

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 P 2 3 0 5 4 - P 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP00/03154	国際出願日 (日.月.年) 17.05.00	優先日 (日.月.年) 20.05.99	
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

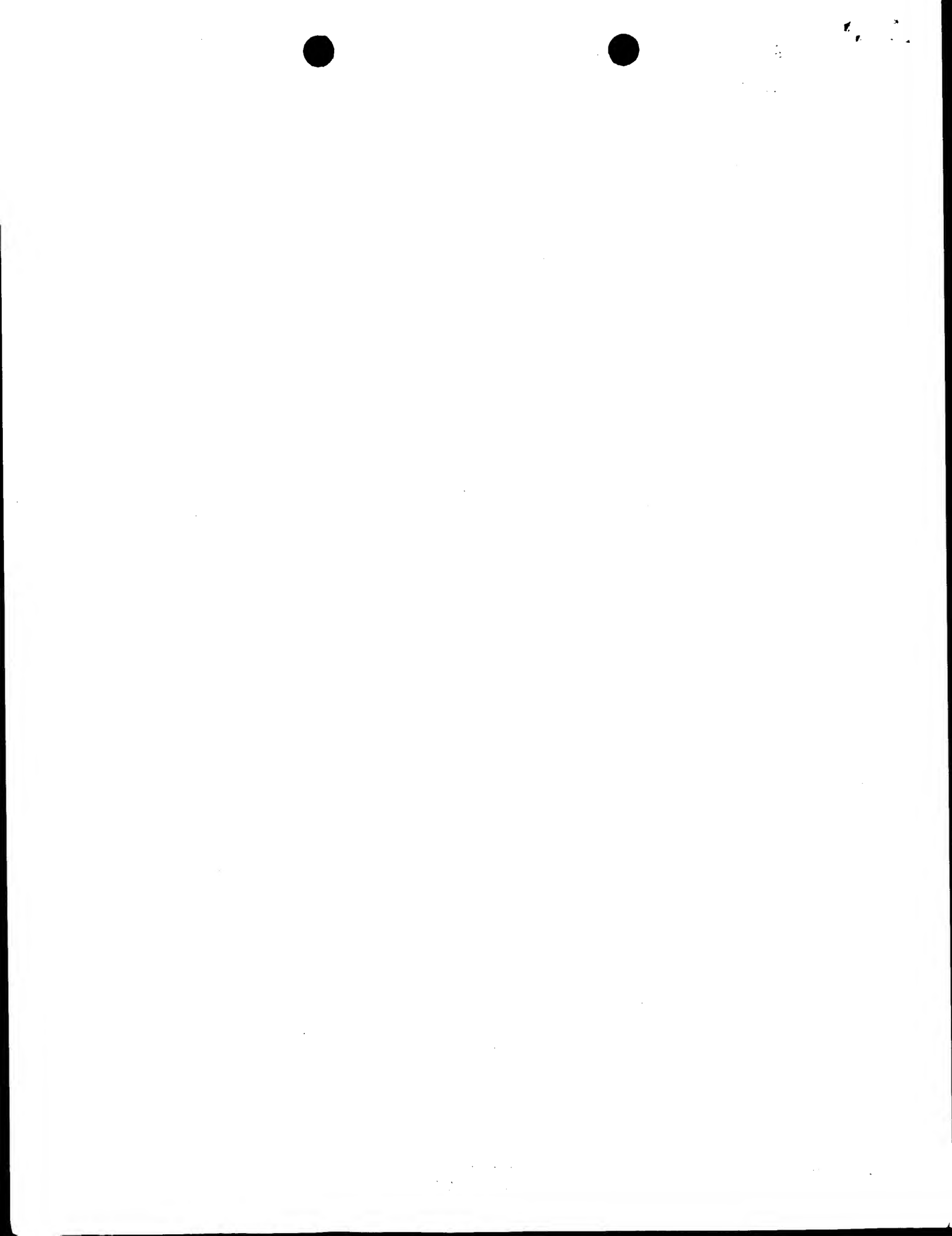
6. 要約書とともに公表される図は、

第 3 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H01J9/26, 9/38~40, 11/02, 17/49

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H01J9/38, 11/00~11/02, 17/49

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926~1996年
 日本国公開実用新案公報 1971~2000年
 日本国登録実用新案公報 1994~2000年
 日本国実用新案登録公報 1996~2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 57-013649, A (富士通株式会社), 23.1月1982(23.01.82)全文, 全図 (ファミリーなし)	1~47
Y	J P, 9-251839, A (中外炉株式会社), 22.9月1997(22.09.97)全文, 全図 (ファミリーなし)	1~47
Y	J P, 10-334816, A (岡谷電機産業株式会社), 18.12月1998(18.12.98)全文, 全図 (ファミリーなし)	5~8, 23, 24, 35, 36

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.08.00

国際調査報告の発送日

29.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 大森伸一

2G 9229

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

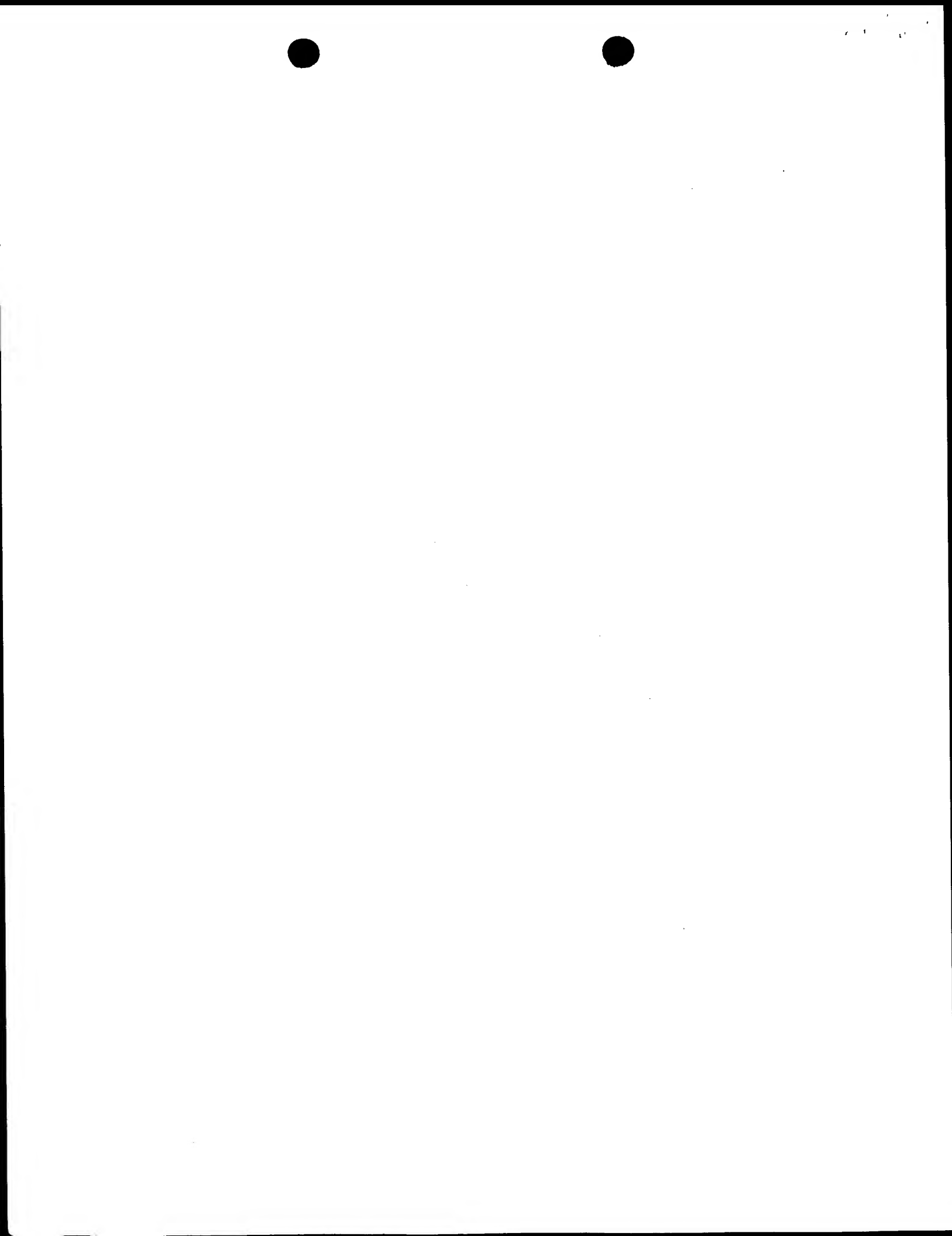
C (続き) 関連すると認めらる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	JP, 11-285628, A (松下電器産業株式会社), 19.10月1999 (19.10.99) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 9, 10, 41~47
A	JP, 5-342991, A (富士通株式会社), 24.12月1993 (24.12.93) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1~47

特許協力条約に基づく国際出願願書

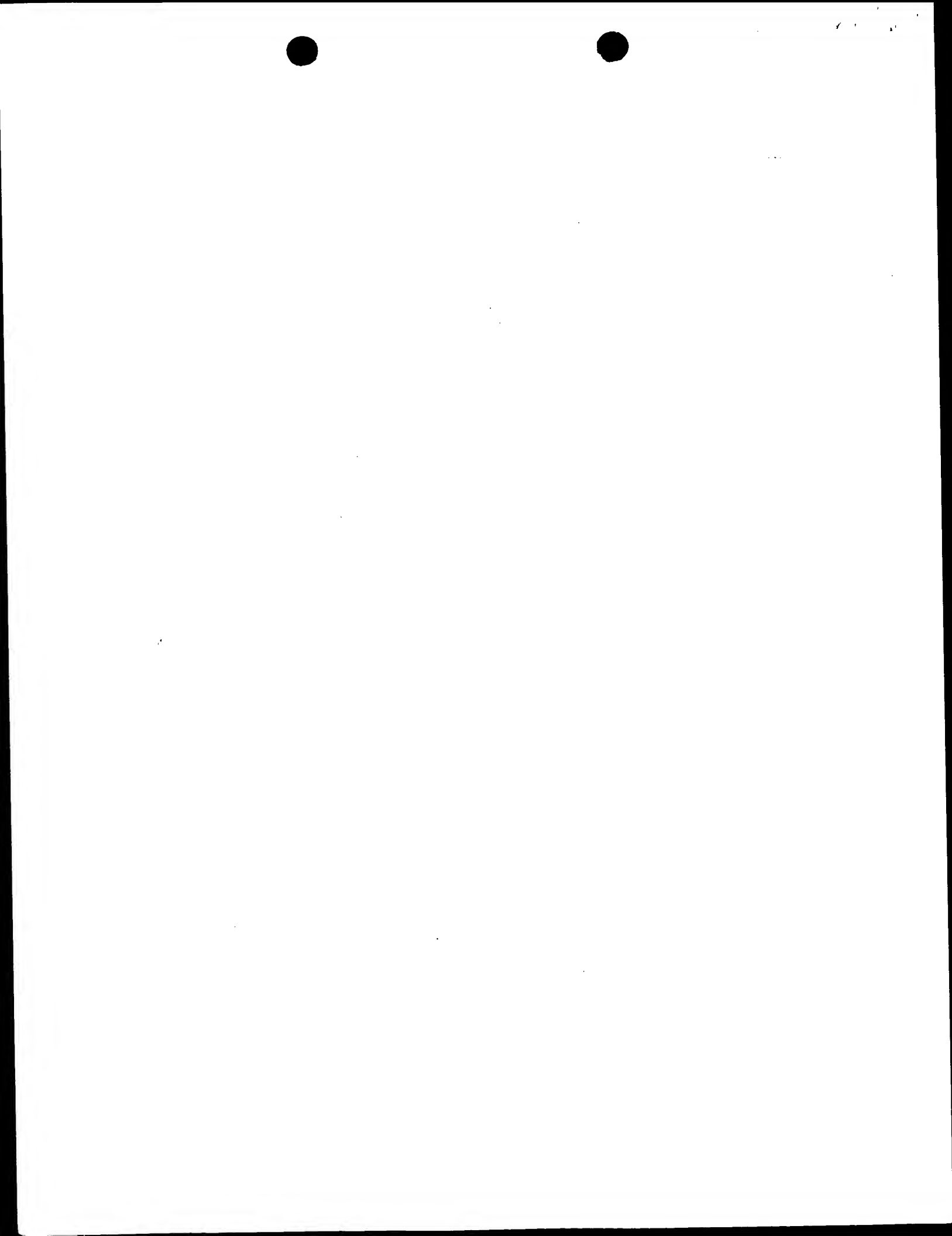
P23054-P0

原本（出願用） - 印刷日時 2000年05月16日（16.05.2000）火曜日 17時26分40秒

0	受理官庁記入欄 国際出願番号.	
0-1		
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.90 (updated 08.03.2000)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	P23054-P0
I	発明の名称	ガス放電パネルの製造方法
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人である。	松下電器産業株式会社 MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. 571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真1006番地 1006, OazaKadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
II-4ja	名称	
II-4en	Name	
II-5ja	あて名:	
II-5en	Address:	
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6908-5831
II-9	ファクシミリ番号	06-6906-8166
III-1	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-1	この欄に記載した者は	米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	東野 秀隆 HIGASHINO, Hidetaka 619-0237 日本国 京都府 相楽郡 精華町光台7丁目31番地9 31-9, Hikaridai 7-chome, Seikacho, Souraku-gun, Kyoto 619-0237 Japan
III-1-4ja	氏名 (姓名)	
III-1-4en	Name (LAST, First)	
III-1-5ja	あて名:	
III-1-5en	Address:	
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP



III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja III-2-4en III-2-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	長尾 宣明 NAGAO, Nobuaki 576-0021 日本国 大阪府 交野市 妙見坂3丁目3番205号
III-2-5en	Address:	3-205, Myoukenzaka 3-chome, Katano-shi, Osaka 576-0021 Japan
III-2-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	中島 司朗 NAKAJIMA, Shiro 531-0072 日本国 大阪府 大阪市 北区豊崎三丁目2番1号淀川5番館 6F
IV-1-2en	Address:	6F, Yodogawa 5-Bankan, 2-1, Toyosaki 3-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 531-0072 Japan
IV-1-3	電話番号	06-6373-3246
IV-1-4	ファクシミリ番号	06-6373-3105
IV-1-5	電子メール	npa@npa.gr.jp
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	--
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	CN KR US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-8	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)



特許協力条約に基づく国際出願願書

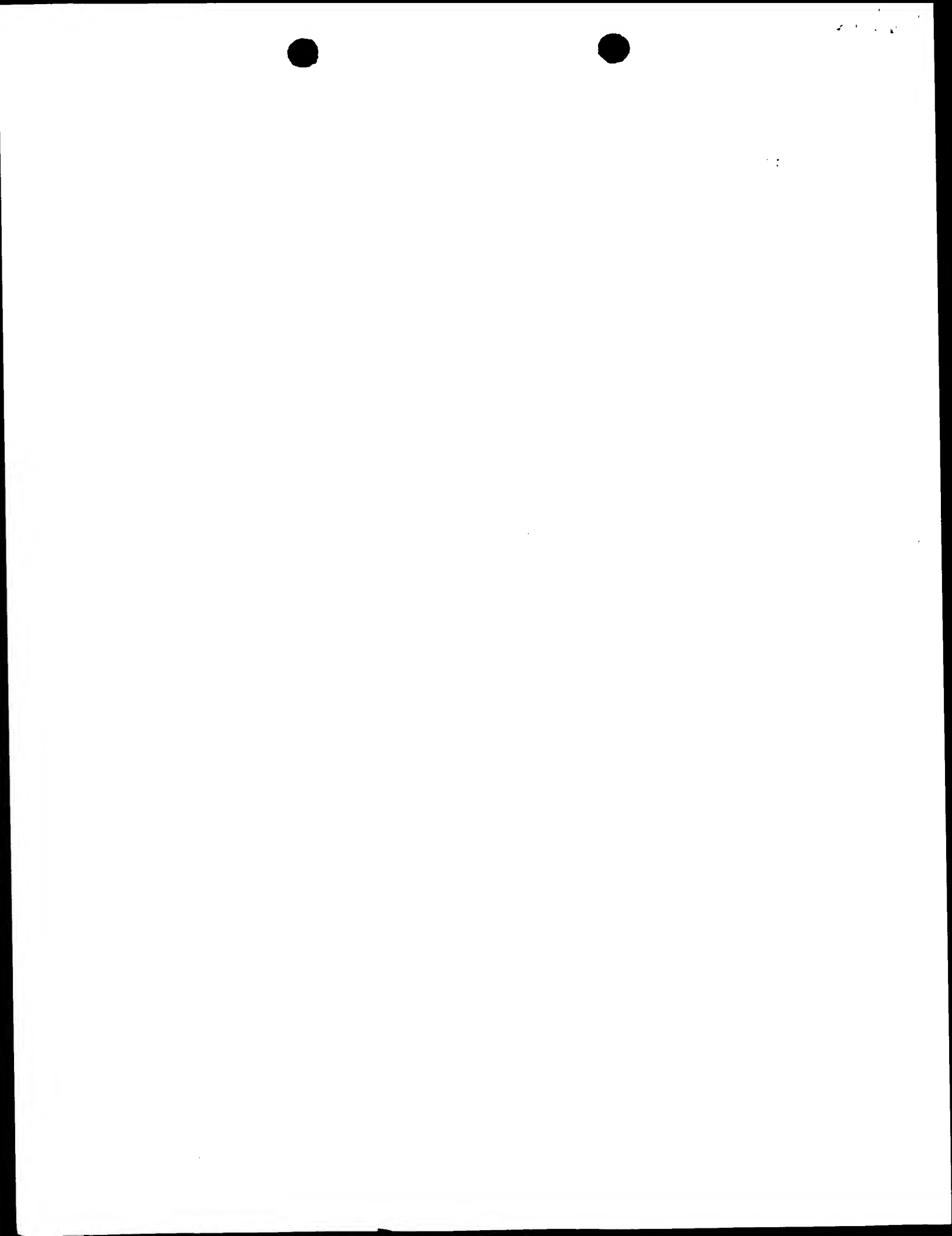
原本（出願用） - 印刷日時 2000年05月16日（16.05.2000）火曜日 17時26分40秒

P23054-P0

VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	1999年05月20日 (20.05.1999)	
VI-1-2	先の出願番号	特願平11-139719号	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-2-1	先の出願日	1999年05月27日 (27.05.1999)	
VI-2-2	先の出願番号	特願平11-147937号	
VI-2-3	国名	日本国 JP	
VI-3	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1, VI-2	
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	4	-
VIII-2	明細書	32	-
VIII-3	請求の範囲	8	-
VIII-4	要約	1	p23054-p0.txt
VIII-5	図面	8	-
VIII-7	合計	53	
VIII-8	添付書類 手数料計算用紙	添付 ✓	添付された電子データ -
VIII-10	包括委任状の写し	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	3	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	中島 司朗	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日 (訂正日)	



特許協力条約に基づく国際出願願書

P23054-P0

原本(出願用) - 印刷日時 2000年05月16日 (16.05.2000) 火曜日 17時26分40秒

10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

[illegible]

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2000 年 11 月 30 日 (30.11.2000)

PCT

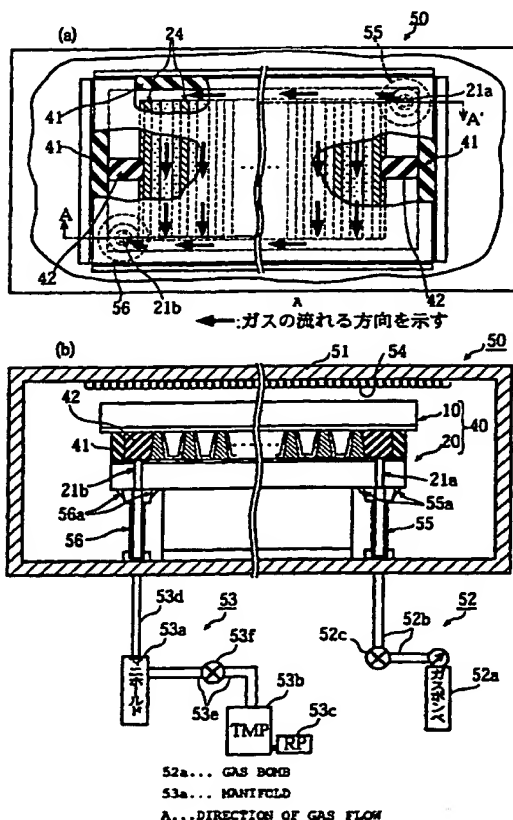
(10) 国際公開番号
WO 00/72351 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01J 9/26, 9/38, 9/40, 11/02, 17/49 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/03154
- (22) 国際出願日: 2000 年 5 月 17 日 (17.05.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平11/139719 1999 年 5 月 20 日 (20.05.1999) JP
特願平11/147937 1999 年 5 月 27 日 (27.05.1999) JP
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 東野秀隆 (HIGASHINO, Hidetaka) [JP/JP]; 〒619-0237 京都府相楽郡精華町光台7丁目31番地9 Kyoto (JP). 長尾宣明 (NAGAO, Nobuaki) [JP/JP]; 〒576-0021 大阪府交野市妙見坂3丁目3番205号 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 中島司朗 (NAKAJIMA, Shiro); 〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1号 淀川5番館6F Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF PRODUCING GAS DISCHARGE PANEL

(54) 発明の名称: ガス放電パネルの製造方法



(57) Abstract: A method of producing a gas discharge panel capable of an efficient exhausting in the exhaust process. In a vacuum pumping process, with an open/close valve (53f) opened to a suitable degree while heating (baking) a heating furnace (51) to a temperature (exhaust baking temperature) lower than the softening temperature of a sealant layer, a turbo-molecular pump (53b) and a rotary pump (53c) are actuated to evacuate an envelope (40) until a vacuum is created, whereupon a discharge gas is introduced from a gas introducing system (52) into the envelope (40) until a predetermined pressure (for example, 0.05 MPa) is produced therein. Thereafter, the discharge gas introduction from the gas introducing system (52) is stopped, and the discharge gas in the envelope is sucked out through a suction exhaust system (53), thereby re-establishing a vacuum state in the envelope (40).

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、排気工程における排気を効率良く行えるガス放電パネルの製造方法を提供することを目的とする。

真空排気工程において、加熱炉51内の温度を封着材層の軟化点よりも低い温度（排気ベーキング温度）で加熱（ベーキング）しながら、開閉バルブ53fを適度に関いた状態で、ターボ分子ポンプ53b及びロータリーポンプ53cを作動させて外囲器40内を真空状態にまで吸引し、その後、ガス導入系統52から放電ガスを外囲器40内に所定圧（例えば、0.05MPa）導入する。

そして、次に、ガス導入系統52からの放電ガス導入を止め、吸引排気系統53から外囲器内の放電ガスを吸引排出させ、外囲器40内を再び真空状態とする。

明細書

ガス放電パネルの製造方法

5 技術分野

本発明はコンピュータのモニタおよびテレビ等の画像表示に用いるプラズマディスプレイパネル等のガス放電パネルの製造方法に関するものである。

背景技術

- 10 以下では、従来のプラズマディスプレイパネルについて図面を参照しながら説明する。図8は交流型（AC型）のプラズマディスプレイパネル（以下、「PDP」と記載する。）の概略を示す断面図である。

図8において、110は前面ガラス基板であり、この前面ガラス基板110上に放電電極111が形成されている。さらに、放電電極111は、誘電体ガラス層112及び酸化マグネシウム（MgO）からなる誘電体保護層113により覆われている（例えば特開平5-342991号公報参照）。

- また、120は背面ガラス基板であり、この背面ガラス基板120上には、アドレス電極121、これを覆う可視光反射層122及び隔壁123、蛍光体層124が設けられており、130が放電ガスを封入する放電空間となっている。前記蛍光体層はカラー表示のために、赤、緑、青の3色の蛍光体層が順に配置されている。上記の各蛍光体層124は、放電によって発生する波長の短い紫外線（例えば、波長147nm）により励起発光する。

蛍光体層124を構成する蛍光体としては、一般的に以下の材料が用いられている。

- 25 「青色蛍光体」： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$

「緑色蛍光体」： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ または $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}$

「赤色蛍光体」： $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ 又は $(\text{Y}_x\text{Gd}_{1-x})\text{BO}_3:\text{Eu}$

各色蛍光体は以下のようにして作製できる。

青色蛍光体（ $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ）は、まず、炭酸バリウム（ BaCO_3 ）、

炭酸マグネシウム (MgCO_3)、酸化アルミニウム ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) を Ba 、 Mg 、 Al の原子比で 1 対 1 対 10 になるように配合する。

次に、この混合物に対して所定量の酸化ユーロピウム (Eu_2O_3) を添加する。そして、適量のフラックス (AlF_3 、 BaCl_2) と共にボールミルで混合し、
5 1400℃～1650℃で所定時間 (例えば、0.5時間)、還元雰囲気 (H_2 或いは N_2 中) で焼成して得られる。

赤色蛍光体 ($\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$) は、原料として水酸化イットリウム $\text{Y}_2(\text{OH})_3$ と硼酸 (H_3BO_3) と Y 、 B の原子比 1 対 1 になるように配合する。次に、この混合物に対して所定量の酸化ユーロピウム (Eu_2O_3) を添加し、適量のフラックス
10 と共にボールミルで混合し、空气中 1200℃～1450℃で所定時間 (例えば 1 時間) 焼成して得られる。

緑色蛍光体 ($\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$) は、原料として酸化亜鉛 (ZnO)、酸化珪素 (SiO_2) を Zn 、 Si の原子比 2 対 1 になるように配合する。次にこの混合物に所定量の酸化マンガン (Mn_2O_3) を添加し、ボールミルで混合後、空气中
15 1200℃～1350℃で所定時間 (例えば 0.5 時間) 焼成して得られる。

上記製法で作製された蛍光体粒子を粉碎後、ふるい分けすることにより、所定の粒径分布を有する蛍光体材料が得られる。

以下従来の PDP の製造方法について説明する。

まず、前面ガラス基板上に放電電極を形成し、これを覆うように誘電体ガラス
20 からなる誘電体層を形成し、さらにこの誘電体層の上に MgO からなる保護層を形成する。次に、背面ガラス基板上にアドレス電極を形成し、その上に誘電体ガラスからなる可視光反射層と、ガラス製の隔壁を所定のピッチで作成する。

これらの隔壁に挟まれた各空間内に、上述したようにして作製した赤色蛍光体、
緑色蛍光体、青色蛍光体を含む各色蛍光体ペーストをそれぞれ配設することによ
25 って蛍光体層を形成し、形成後 500℃程度で蛍光体層を焼成し、ペースト内の樹脂成分等を除去する (蛍光体焼成工程)。

蛍光体焼成後、背面ガラス基板の周囲に前面ガラス基板との封着用ガラスフリットを塗布し、ガラスフリット内の樹脂成分等を除去するために 350℃程度で仮焼する (封着用ガラス仮焼工程)。

その後、放電電極、誘電体ガラス層および保護層を順次形成した前面ガラス基板と、前記背面ガラス基板を隔壁を介して表示電極とアドレス電極が直交するように対向配置し、450℃程度で焼成し、封着ガラスによって、周囲を密封する（封着工程）。

- 5 その後、所定の温度（350℃程度）までに加熱しながらパネル内を排気し（排気工程）、終了後に放電ガスを所定の圧力だけ導入する。

上記のような従来のプラズマディスプレイパネルの製造方法においては、パネル作製後の発光特性及び放電特性を安定化させるエージング工程において、及び通常の作動時に発光特性が次第に劣化するという課題が存在する。

- 10 これは前記排気工程において、十分に内部空間内の不純物（水蒸気、酸素、窒素、炭酸ガスなどの放電ガスと異なる組成のガス成分である。）が清浄されず、内部空間に残留しているためである。

発明の開示

- 15 本発明は、上記した問題に鑑みてなされたものであって、パネルの製造工程に必要な排気工程における排気を効率良く行えるガス放電パネルの製造方法を提供することを目的とするものである。

- かかる目的を達成するために、発光セル同士を隔てる隔壁が主表面に形成された第1基板の当該隔壁側表面上に第2基板を対向配置することにより外囲器を形成する外囲器形成ステップと、当該外囲器における両基板の外周部同士を封着材で封着する封着ステップと、当該外囲器の内部のガスを排気する排気ステップと、当該外囲器の内部に放電ガスを封入する封入ステップとを備えるガス放電パネルの製造方法であって、前記排気ステップは、外囲器内を真空排気するサブステップと、その後、外囲器の内部に放電ガスに対して不純物とならないガスを実質的な成分とする洗浄ガスを充填するサブステップと、その後、外囲器の内部を真空排気するサブステップを含むことを特徴とする。
- 20
- 25

また、発光セル同士を隔てる隔壁が主表面に形成された第1基板の当該隔壁側表面上に第2基板を対向配置することにより外囲器を形成する外囲器形成ステップと、当該外囲器における両基板の外周部同士を封着材で封着する封着ステップ

と、当該外囲器の内部のガスを排気する排気ステップと、当該外囲器の内部に放電ガスを封入する封入ステップとを備えるガス放電パネルの製造方法であって、前記排気ステップは、外囲器内を真空排気するサブステップと、その後、外囲器の内部に放電ガスに対して不純物とならないガスを実質的な成分とする洗浄ガスを流通させながら外囲器の内部を排気するサブステップを含むことを特徴とする。

なお、「実質的な」とは、「洗浄ガスの主成分としては、放電ガスに対して不純物とならない」ことを意味する。従って、「当該主成分ガスに初めから不純物（通常極めて低濃度）として含有されているガスを排除する」ものではない。

これらの製造方法によれば、従来のように単に外囲器の内部を排気するだけでなく、上記のように洗浄ガスを充填してから若しくは流通させながらこれを排気するので、従来の製造方法と比べて外囲器内の不純物ガス濃度を迅速に（短時間で）低濃度にまで除去することが可能となる。

また、上記製造方法において、封着ステップを、外囲器全体若しくは封着部を封着材の軟化点若しくは融点以上の温度で加熱すると共に、外囲器の内部の圧力を外部の圧力よりも低くすることによって行えば、外囲器は、内外の圧力差によって両基板が外側から均一的に押圧された状態で封着材が硬化して封着されるので、隔壁頂部とこれと対向する基板との隙間がほとんどない状態で封着がなされる。従来は外囲器の内外圧力差を設けることなく外周部をクリップなどで締め付けるだけであるので、外囲器の中央部が押圧されないため、隔壁頂部とこれに対向する基板とが全体的あるいは部分的に離れた状態で封着されやすかった。

従って、このような製造方法によれば、PDP駆動時の振動が発生しにくく且つ表示品位の良好なPDPを容易に作製することができる。

更に、上記製造方法において、封着ステップを外囲器の内部に乾燥ガスを充填した状態で行えば、蛍光体の熱劣化を抑えることができる。

図面の簡単な説明

図1：本発明にかかる実施の形態に共通したAC型プラズマディスプレイパネル（PDP）の構成を示す斜視図である。

図2：前記PDPに回路ブロックを実装した表示装置の構成図である。

図 3 ; 本実施の形態の封着工程で用いる封着・排気装置 50 を模式的に示す図であり、(a) は、上面切欠図であり、(b) は、(a) における A-A' 線を含む垂直断面図である。

図 4 ; 封着時の温度及び圧力プロファイルを示す図である (実施例)。

5 、図 5 ; 真空排気工程・封入工程における温度及び圧力プロファイルを示す図である (実施例)

図 6 ; 封着時及び真空排気・封入工程の温度及び圧力プロファイルを示す図である (実施例)。

10 図 7 ; 本発明にかかる別な実施の形態の封着工程で用いる封着・排気装置 70 を模式的に示す図である。

図 8 ; 従来例にかかる実施の形態に共通した PDP の構成を示す斜視図である。
発明を実施するための最良の形態

以下に図面を参照にしながら本発明に係るプラズマディスプレイパネルの製造方法について具体的に説明する。

15 [PDP の全体構成及び製法について]

図 1 は、実施の形態に係る交流面放電型 PDP を示す斜視図であり、図 2 は、この PDP に回路ブロックを実装した表示装置の構成図である。

この PDP は、各電極にパルス状の電圧を印加することで放電を放電空間内で生じさせ、放電に伴って背面パネル側で発生した各色の可視光を前面パネルの主
20 表面から透過させるものである。

そして、当該 PDP は、前面ガラス基板 11 上に複数の放電電極 12 (走査電極 12a、維持電極 12b)、誘電体層 13、保護層 14 が配されてなる前面パネル 10 と、背面ガラス基板 21 上に複数のアドレス電極 22、誘電体層 23 とが配された背面パネル 20 とが、電極 12a、12b とアドレス電極 22 とを対向
25 させた状態で間隔をおいて互いに平行に配されて構成されている。

PDP の中央部は画像を表示する領域であって、ここでは前面パネル 10 及び背面パネル 20 間の間隙は、ストライプ状の隔壁 24 複数本で仕切られることによって複数の放電空間 30 が形成され、当該放電空間 30 内には放電ガスが封入されている。また放電空間 30 内において、背面パネル 20 側には、複数の蛍光

体層 2 5 が配設されている。この蛍光体層 2 5 は、赤、緑、青の順で繰返し並べられている。

放電電極 1 2 及びアドレス電極 2 2 は、共にストライプ状であって、放電電極 1 2 は隔壁 2 4 と直交する方向に、アドレス電極 2 2 は隔壁 2 4 と平行に配されている。

そして、放電電極 1 2 とアドレス電極 2 2 が交差するところに、赤、緑、青の各色を発光するセルが形成されたパネル構成となっている。

誘電体層 1 3 は、前面ガラス基板 1 1 の放電電極 1 2 が配された表面全体を覆って配設された誘電物質からなる層であって、一般的に、鉛系低融点ガラスが材料として用いられているが、ビスマス系低融点ガラス、或は鉛系低融点ガラスとビスマス系低融点ガラスの積層物で形成しても良い。

保護層 1 4 は、酸化マグネシウム (MgO) からなる薄層であって、誘電体層 1 3 の表面全体を覆っている。誘電体層 2 3 は、可視光反射層としての働きも兼ねるように、 TiO_2 粒子が混合されている。隔壁 2 4 は、ガラス材料からなり、背面パネル 2 0 の誘電体層 2 3 の表面上に突設されている。

一方、PDP の外周部では、前面パネル 1 0 及び背面パネル 2 0 が封着材によって封着されている。

隔壁 2 4 の頂部と前面パネル 1 0 とは、ほぼ全体的に接触しているか接合材によって接合された状態になっている。

このような PDP を作製する方法の一例について以下に説明する。

前面パネルの作製；

前面ガラス基板 1 1 上に、放電電極 1 2 を形成し、その上を覆うように誘電体層 1 3 を形成し、更に誘電体層 1 3 の表面に、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、あるいは CVD 法で、酸化マグネシウム (MgO) からなる保護層 1 4 を形成することによって作製する。

放電電極 1 2 は、銀電極用のペーストをスクリーン印刷で塗布した後に焼成することによって形成することができる。この他に、ITO (インジウム・スズ・オキサイド) や SnO_2 で透明電極を形成した後、その上に上記のように銀電極を形成したり、フォトリソグラフィ法で $Cr-Cu-Cr$ 電極を形成してもよい。

誘電体層 13 は、鉛系のガラス材料（その組成は、例えば、酸化鉛 $[PbO]$ 70 重量%、酸化硼素 $[B_2O_3]$ 15 重量%、酸化珪素 $[SiO_2]$ 15 重量%。）を含むペーストをスクリーン印刷法で塗布し焼成することによって形成することができる。

5 背面パネルの作製：

背面ガラス基板 21 上に、放電電極 12 と同様にスクリーン印刷法を用いて、アドレス電極 22 を形成する。

次に、 TiO_2 粒子が混合されたガラス材料をスクリーン印刷法を用いて塗布し焼成することによって誘電体層 23 を形成する。

10 次に隔壁 24 を形成する。隔壁 24 は、スクリーン印刷法で隔壁用ガラスペーストを重ね塗布した後、焼成することによって形成することができる。この他に、隔壁用ガラスペーストを背面ガラス基板 21 上の全面に塗布した後、隔壁を形成しない部分をサンドブラスト法で削り取る方法を用いても隔壁 24 を形成することができる。

15 そして、隔壁 24 の間の溝に蛍光体層 25 を形成する。この蛍光体層 25 は、一般的には各色蛍光体粒子を含む蛍光体ペーストをスクリーン印刷法で塗布し焼成することによって形成されるが、蛍光体インキをノズルから連続的に噴射しながら溝に沿って走査する方法で塗布し、塗布後に蛍光体インキに含まれている溶剤やバインダーを除去するため焼成することによって形成することもできる。この
20 の蛍光体インキは、各色蛍光体粒子が、バインダー、溶剤、分散剤などの混合物に分散され、適度な粘度に調整されたものである。

蛍光体粒子の具体例としては、

青色蛍光体： $BaMgAl_{10}O_{17} : Eu^{2+}$

緑色蛍光体： $BaAl_{12}O_{19} : Mn$ あるいは $Zn_2SiO_4 : Mn$

25 赤色蛍光体： $(Y_xGd_{1-x})BO_3 : Eu^{3+}$ あるいは $YBO_3 : Eu^{3+}$
を挙げることができる。

本実施形態では、40 インチクラスの VGA やハイビジョンテレビに合わせて、隔壁の高さは 0.06 ~ 0.15 mm、隔壁のピッチは 0.13 ~ 0.36 mm とする。

封着工程・真空排気工程・放電ガス封入工程：

次に、このように作製した前面パネル10と背面パネル20とを封着する。

この封着工程においては、前面パネル10及び背面パネル20を、外周部に封着材を介挿させて重ね合わせて外囲器を形成し、当該封着材で封着を行う。この
5 とき、必要に応じて背面パネル20の隔壁24の頂部に接合材を塗布しておいても構わない。

封着材としては、熱などのエネルギーを外部から加えることによって軟化しするもの、通常は低融点ガラスを用い、封着材を加熱して軟化させた後、硬化させることによって封着を行う。

10 そして、封着工程を行う際に、外囲器の内部と外部とで圧力差を形成することによって、両パネル10・20は外側から均一的に押圧されるようにする。それによって、隔壁24の頂部と前面パネル10とが全体的に接触もしくは接近した状態で封着がなされる。

封着工程が終われば、外囲器の内部に吸着されている不純物ガスなどを追い出すために内部空間を高真空（例えば、 1.3×10^{-11} MPa）にして排気する（真空排気工程）。
15

その後、外囲器の内部に放電ガス（例えばHe-Xe系、Ne-Xe系、Ar-Xe系の不活性ガス）を所定の圧力で封入する（放電ガス封入工程）ことによってPDPを作製する。

20 なお、本実施形態では、放電ガスにおけるXeの含有量を5体積%程度とし、封入圧力は0.067～0.11 MPaの範囲に設定する。

PDPを駆動表示する際には、図2のように回路ブロックを実装して駆動を行う。

以下、封着工程、並びに真空排気工程、放電ガス封入工程について、実施の形態1～4に分けて詳細に説明する。
25

＜実施の形態1＞

図3は、本実施形態の封着工程で用いる封着・排気装置50を模式的に示す図であり、(a)は、上面切欠図であり、(b)は、(a)におけるA-A'線を含む垂直断面図である。

この封着・排気装置 50 は、前面パネル 10 及び背面パネル 20 が重ね合わせられた外囲器 40 を収納してこれを加熱する加熱炉 51 と、加熱炉 51 の外部に設けられたガス導入系統 52、吸引排気系統 53 とから構成されている。

この加熱炉 51 は、ヒータ 54 で加熱することができ、内部の温度は所望の設定温度に制御できるようになっている。

この封着・排気装置 50 を用いて、以下のように封着工程を行う。

図 3 に示すように、予め、背面パネル 20 には、表示領域より外側の外周部に通気孔 21a、21b を設けておく。通気孔 21a は、背面パネル 20 の右上に形成され、通気孔 21b は、背面パネル 20 の左下に形成されている。

10 前面パネル 10 及び背面パネル 20 の対向面のどちらか一方または両方の外周部に、封着材を含むペーストを塗布し焼成することによって封着材層 41 を形成する。ここでは、封着材として隔壁 24 や誘電体層 23 の材料よりも軟化温度の低い低融点ガラスを用いる。なお、封着材としてこの低融点ガラスに限られないのは言うまでもなく、金属などを用いることもできる。この場合、封着温度は、
15 金属が溶融する温度つまり融点以上の温度となる。

低融点ガラスペーストの具体例としては、低融点ガラスフリット（軟化点 370℃）80 部、エチルセルロース系バインダー 5 部、酢酸イソアミル 15 部を混合したもの挙げることができ、これをディスペンサーで塗布することによって、封着材層 41 を形成することができる。

20 両端に位置する隔壁と封着材層 41 との間には、その間に形成された空間を 2 つに区分する分離材 42 が設けられている。この分離材 42 は、封着材層 41、隔壁と同じ材料を用いることができる。この分離材の存在によって、隔壁同士の間形成された放電空間内においてガスの導入・排出が効率良く行われることになる。なお、この分離材 42 は設けなくても構わない。

25 次に、前面パネル 10 と背面パネル 20 とを、位置合わせしながら重ね合わせて外囲器 40 を形成する。そして、位置合わせされた前面パネル 10 と背面パネル 20 とが位置ずれしないように、外囲器 40 の外周部をクリップ（不図示）で締め付けて固定する。

この外囲器 40 を、加熱炉 51 内にセットする。そして、外囲器 40 の通気孔

2 1 a に接続管 5 5 を介して、ガス導入系統 5 2 を接続する。一方、外囲器 4 0 の通気孔 2 1 b に接続管 5 6 を介して、吸引排気系統 5 3 を接続する。

5 接続管 5 5 及び接続管 5 6 は、背面パネル 2 0 の下面に接着材 5 5 a 及び 5 6 a を介して固定されるガラス管である。前記接着材 5 5 a 及び 5 6 a には、例えば、前記封着材層 4 1 の材料と同じものを用い、低融点ガラスを含むペーストをディスペンサーで塗布・乾燥させてクリップも併用して仮固定する。これにより、封着材層 4 1 が軟化・硬化して外囲器 4 0 が封着されるのに伴って、接着材 5 5 a、5 6 a も軟化・硬化されることによって接続管 5 5 及び接続管 5 6 と背面パネル 2 0 の通気孔 2 1 a 及び通気孔 2 1 b との接続及び気密シールも自動的にな
10 される。

ガス導入系統 5 2 は、放電ガスが充填されたガスボンベ 5 2 a とこれと接続管 5 5 とを接続する配管系 5 2 b とからなる。配管系 5 2 b の途中には、ガス導入量を調整するための開閉バルブ 5 2 c が設けられている。接続管 5 5 と、配管系 5 2 b とは、チャックなどによって気密性を確保した状態に互いに連結される。

15 吸引排気系統 5 3 は、マニホールド 5 3 a と、ターボ分子ポンプ 5 3 b と、ロータリーポンプ 5 3 c と、前記接続管 5 6 とマニホールド 5 3 a とを接続する配管系 5 3 d と、前記マニホールド 5 3 a とターボ分子ポンプ 5 3 b とを接続する配管系 5 3 e とからなる。配管系 5 3 e の途中には、ターボ分子ポンプによる吸引量を調整するための開閉バルブ 5 3 f が設けられている。接続管 5 6 と、配管
20 系 5 3 d とは、チャックなどによって気密性を確保した状態に互いに連結される。

なお、本実施形態では、前面パネル 1 0 が上側、背面パネル 2 0 が下側になるようセットするものとするが、上下を逆にしてセットしてもよい。また、両パネル 1 0・2 0 が位置ずれしないように固定されていれば、加熱炉内に外囲器 4 0 を立ててセットしてもかまわない。

25 そして、加熱炉 5 1 内を加熱して、封着材の軟化温度より若干高い封着温度（例えば 4 5 0℃）まで昇温し、封着温度で所定の時間保った後、再び軟化点温度以下に降温することによって両パネル 1 0・2 0 間を封着するが、ターボ分子ポンプ 5 3 b で外囲器 4 0 内部から排気しながら封着を行う。なお、ターボ分子ポンプ 5 3 b を作動させるときには、ロータリーポンプ 5 3 c を同時に作動させてタ

ーボ分子ポンプ53b内の背圧を下げる。封着条件は、ガラス基板材料と封着材との相性とで決るが、低融点ガラスを用いる場合には、約450℃で10～20分程度である。

5 排気は、加熱炉51内が封着材の軟化温度に達した後に開始することが望ましい。封着材の軟化温度に達するまでは、両パネル10・20間の外周部の気密性があまりないので、外囲器40の内部空間から排気してもその内部を高い真空度
10 にすることができないが、封着材が軟化した後は、両パネル10・20間の外周部が気密シールされると共に、接着材層26aも軟化されて配管部材26と通気孔21aとの接続部分も気密シールされるので、外囲器40内部から排気すると
高い真空度（ 1.33×10^{-4} MPa程度（数Torr程度））に減圧されるからである。

このように外囲器40の内部空間から排気することによって両パネル10・20は外側から均一に加圧された状態となる。吸引排気系統53による吸引排気は、外囲器40内の圧力と加熱炉内との圧力との差によって封着材が押し縮められて、
15 2枚の前面パネルと背面パネルとが接近して前面パネルと隔壁とが接触する程度であればよいので、僅かに吸引排気する（例えば、0.08MPa程度）だけで十分である。

両パネル10・20が外側から均一に加圧されると、図3に示すように、背面パネル20上の隔壁頂部と前面パネル10とは、全体的にぴったり密着した状態
20 となる。そして、この状態で降温されると、封着材が軟化以下の温度となり硬化することによって外囲器40の封着がなされる。従って、封着された後の外囲器40においては、隔壁頂部と前面パネル10とが全体的にぴったり密着した状態が保たれていることになる。

なお、前記封着工程において、封着材の軟化温度より若干高い封着温度に一気
25 に昇温するのではなく、封着温度よりも低い温度で一定時間、例えば、350℃程度で30分程度加熱してバインダ材をバーンアウトしておけば、蛍光体の劣化を抑える上で効果的である。

このようにして外囲器40の封着が完了した後に次の真空排気工程に移る。

真空排気工程は、加熱炉51内の温度を封着材層の軟化点よりも低い温度（排

気ベーキング温度)で加熱(ベーキング)しながら、開閉バルブ53fを適度に開いた状態で、ターボ分子ポンプ53b及びロータリーポンプ53cを作動させて外囲器40内を真空状態にまで吸引し、その後、ガス導入系統52から放電ガスを外囲器40内に所定圧(例えば、0.05MPa)導入する。放電ガスを充填した後、所定時間(5分から10分)そのままの圧力を保持することがより望ましい。これは、外囲器40内の隔壁間のコンダクタンスが小さいため、平衡圧に達するまでに時間を要するためである。

なお、上記のように真空排気工程を排気ベーキング温度に加熱しながら行うことで、外囲器40の内壁面に吸着した不純物がガス状となって、放電空間内に充填し易くより迅速に不純物を外囲器外に追い出すことができる上で望ましく一般的にはこのように排気ベーキング温度にまで加熱しながら真空排気を行うが、無論、このようにすることなく、単に真空排気するだけであっても構わない。

また、前記排気ベーキング温度は、封着材の軟化点よりも低い温度(封着材に金属を用いる場合には、金属の融点よりも低い温度)であることは勿論である。そして、ここでは、外囲器40の内壁面に吸着した吸着水を効果的に脱離させる程度の温度(例えば、350℃程度)とする。

真空排気工程には、外囲器40の温度が室温程度にまで冷却した後に移行することもできるが、封着工程における封着温度から排気ベーキング温度に冷却した時点で移行するようにすれば、冷却した後に再度排気ベーキング温度にまで加熱する加熱期間を省略できるので製造工程をより短縮させる上では望ましい。

そして、次に、ガス導入系統52からの放電ガス導入を止め、吸引排気系統53から外囲器内の放電ガスを吸引排出させ、外囲器40内を再び真空状態とする。

このような真空排気・放電ガス導入・真空排気という処理は、通常は一回でも十分であるが、繰返し行えば、外囲器40内の不純物ガスをより低濃度とすることができ。

このように外囲器40内に導入されるガスは、放電ガスでなくとも、放電ガスに対して不純物とならないガスであれば何れでもよい。不純物の定義は明確ではないが、輝度低下などの要因となるガスをいう。また、このガスは、乾燥ガスであれば、蛍光体の特性劣化を抑制できるのでより望ましい。ここで、乾燥ガスと

は、通常的气体よりも水蒸気分圧が低いガス、例えば、水蒸気分圧（露点）が 0.0027 MPa（22℃）以下のガスである。

一旦真空にした後、外囲器 40 内に導入する圧は、 1.33×10^{-4} MPa 程度（数 Torr）から外囲器 40 が破壊しない圧力内であれば良く、大気圧よりも低い方が望ましい。

次に、封入工程では、ガス導入系統 52 により外囲器 40 の内部空間に放電ガスを所定の封入圧力（例えば、0.067 MPa）となるよう供給する。そして、接続管 55 及び接続管 56 の付根部分をバーナやヒータで熔融して封じ切る（チップオフ）ことによって通気孔 21a、通気孔 21b を封止する。

10 [本実施形態の製造方法による効果について]

従来のように外囲器 40 の内外圧力差を設けることなく外周部をクリップなどで締め付ける場合、外囲器 40 の中央部を押圧されないため、背面パネル 20 上の隔壁頂部と前面パネル 10 とが全体的あるいは部分的に離れた状態で封着されやすいのに対して、上記のように、外囲器 40 は、内外の圧力差によって両パネル 10・20 が外側から均一的に押圧された状態で封着材層 41 が硬化して封着されるので、隔壁頂部と前面パネル 10 との隙間がほとんどない状態で封着がなされる。

従って、本実施形態の製造方法によれば、PDP 駆動時の振動が発生しにくく且つ表示品位の良好な PDP を容易に作製することができる。

20 このような効果を得るためには、少なくとも軟化した封着材層 41 が硬化する時点においては、吸引排気系統を作動させて外囲器 40 の内外圧力差が生じている状態にする必要はあるが、封着工程の始めから終わりまで連続して吸引排気系統 53 を作動させる必要はない。例えば、封着材層 41 が軟化した後で、吸引排気系統 53 の作動を開始しても、両パネル 10・20 の内外圧差による効果を十分に得ることができる。

25 また、上記真空排気工程によって、外囲器 40 内の不純物ガス濃度を迅速に（短時間で）低濃度にまで除去することが可能となる。

これは、1) 大量の放電ガスの充填による不純物ガスの希釈効果、2) ガス充填、再排気時の粘性流により残留不純物ガスが外囲器 40 外に排出される効果、

3) 排気ベーキング時に加熱されることで高温となった放電ガス分子が蛍光体や保護層等の外囲器40の内壁面に衝突することにより吸着ガスを離脱させる効果などによるものと考えられる。第三の理由からすれば、排気工程において外囲器内に導入する放電ガス(洗浄ガス)には予め加熱したものをを用いることが望まし

5 いと言える。

排気ベーキング温度に保持した状態で外囲器40内を真空排気した後では、外囲器40内の隔壁に囲まれた放電空間内の残留ガスが十分に抜け切れていない。例えば、外囲器40内の隔壁の高さが $120\mu\text{m}$ 、ピッチが $200\mu\text{m}$ で、排気用の加工穴の直径が約 2mm 、接続管57の内径が約 2mm 、接続管57の長さ
10 が約 90mm とする場合には、 350°C の排気ベーキング温度で排気を行うと、マニホールド53a内の圧力が $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}\text{MPa}$ 程度にな
っていても、外囲器40内の圧力はこれよりも約1桁～2桁程高い。

勿論、ベーキング時間を長くすれば、外囲器40の内壁に吸着した水、炭酸ガス、窒素、酸素等の不純物ガス量は減少されるが、製造コストが増加することにな
15 なる。

上記した真空排気工程では、放電ガスを封入した後、再び真空排気したが、以下のようにすればより迅速に、不純物ガスを除去することができる。

即ち、ガス導入系統52で外囲器40内に放電ガスを導入しながら、同時に、吸引排気系統53で外囲器40内を排気する(図3(a)中にガスの流れを太矢
20 印で示す。)ようにすることもできる。このようにすることで、外囲器40内に放電ガスの流れが生じるので、より効率良く不純物ガスを排出することができ、特に、外囲器40の中央部分で、排気口(通気孔21b)から比較的離れて位置する放電空間内の不純物ガスの排出効率に優れる。

そして、この場合、放電ガスを封入する封入工程の前に、外囲器内を敢えて一
25 度真空排気する必要はことなく、そのままの状態で封入することも可能である。

<実施例1>

次に、上記実施の形態に基づいて各製造工程を行って実施例に係るPDPを製作した実施例について具体的に説明する。

図4は、封着時の温度及び圧力プロファイルを示す図であり、図5は、真空排

気工程・封入工程における温度及び圧力プロファイルを示す図であり、本実施例では、この各プロファイルに従って、PDPを作製した。なお、各図中、点線は、外囲器40の温度を示し、実線は外囲器40に接続された吸引排気系統のマニホールド53a内の圧力変化を示す。

- 5 まず、封着工程において、封着温度450℃まで2時間から3時間をかけて昇温し、この温度を20分程度維持する。同時に、450℃に達するとマニホールド53aの圧力を0.05MPa程度に減圧し吸引排気系統の作動を停止してこれを維持する。

10 そして、減圧状態を維持したまま、2時間から3時間をかけて室温に降温させる。

この段階では、前面パネルと背面パネルとは完全に封着が完了している。

- 次に、図5にいて、更に吸引排気を継続してマニホールド53a内の圧力が $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPa程度になった後、加熱を開始し2時間から3時間をかけて排気ベーキング温度(350℃)まで加熱する。そして、排気ベーキング温度に達すると再び吸引排気を開始し、加熱昇温時にマニホールド内に流入したガスを排気する。吸引排気を再開するときには、接続管56内壁や外
15 囲器40内壁からの脱ガスによりマニホールド53a内の圧力が図5の符号60で示す部分のように上昇しているが、吸引排気を再開することにより減少に転じる。

- 20 そして、マニホールド53a内の圧力が $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPa程度のなった段階で、吸引排気系統53の作動を停止して、ガス導入系統52を作動させて外囲器40内に放電ガスを0.05MPa程度充填しこの圧力を5分から10分程度維持する。

- その後、冷却させながら、外囲器40内のガスを吸引排気を再開し、 $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPa程度になった後、ガス導入系統52により放電ガスを外
25 囲器40内に0.067MPa程度充填する。

従来の真空排気工程では、外囲器内の圧力を $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPaにまで減圧するには、2時間程度かかるが、上記実施例の真空排気工程においては1時間程度で従来よりも迅速に当該圧力まで減圧することができる。

ここで、吸引排気系統のポンプ系の駆動力をより大きくして、より強力に外囲器内を吸引するようにすれば、短時間に低圧に減圧することも可能と考えられる。しかし、このようにすると外囲器内の蛍光体が蛍光体層から脱離等することになることから、パネルの特性の劣化につながるので、一般には、上記したように、

5 マニホールドを介在させて吸引力を比較的弱くして外囲器内を吸引するようにする。このため、従来、真空排気工程においては、通常、所望の内圧にまで外囲器内を減圧するには比較的長い時間を要していた。

以上のようにして作製したPDPは、外周部の浮きが少なく、放電特性も従来のクリップ等の押圧だけによる方法よりも均一な特性が得られた。また、外周部

10 からの雑音レベルも数dBから10dB程度低く抑えられた。また、放電開始電圧も約5から10V程度低くなり、放電電流が数%から10%程度し、効率が数%から約10%程度向上した。

＜実施例2＞

次に、上記実施の形態に基づいて各製造工程を行って別な実施例に係るPDP

15 を作製した実施例について具体的に説明する。

図6は、封着時の温度及び圧力プロファイル、真空排気工程・封入工程における温度及び圧力プロファイルを示す図であり、本実施例では、この各プロファイルに従って、PDPを作製した。なお、各図中、点線は、外囲器40の温度を示し、実線は外囲器40に接続された吸引排気系統のマニホールド内の圧力変化を

20 示す。

まず、封着工程において、封着温度450℃まで2時間から3時間をかけて昇温し、この温度を20分程度維持する。同時に、450℃に達するとマニホールド53aの圧力を0.05MPa程度に減圧し吸引排気系統の作動を停止してこれを維持する。

25 そして、減圧状態を維持したまま、30分程度かけて排気ベーキング温度（350℃）まで降温させる。

この段階では、前面パネルと背面パネルとは完全に封着が完了しているが、温度低下と共に、マニホールド53a内の圧力を監視しておけば、封着の欠陥が分り、封着不良発生に対して製造段階の早い段階で対処することができ、コスト低

下に役立つ。

次に、排気ベーキング温度に降温された後、吸引排気を継続してマニホールド 53a 内の圧力を $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPa 程度まで吸引排気する。次に、吸引排気系統 53 の作動を停止して、ガス導入系統 52 を作動させて外囲器 40 内に放電ガスを 0.05 MPa 程度充填しこの圧力を 5 分から 10 分程度維持する。

その後、冷却させながら、外囲器 40 内のガスを吸引排気を再開し、 $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPa 程度になった後、ガス導入系統 52 により放電ガスを外囲器 40 内に 0.067 MPa 程度充填する。

- 10 従来の真空排気工程では、外囲器内の圧力を $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPa にまで減圧するには、一般的には 2 時間程度かかるが、上記実施例の真空排気工程においては 1 時間程度で当該圧力まで減圧することができる。

- 15 以上のようにして作製した PDP は、外周部の浮きが少なく、放電特性も従来のクリップ等の押圧だけによる方法よりも均一な特性が得られた。また、外周部からの雑音レベルも数 dB から 10 dB 程度低く抑えられた。また、放電開始電圧も約 5 から 10 V 程度低くなり、放電電流が数% から 10% 程度し、効率が数% から約 10% 程度向上した。

- 20 実施例 1 と比較すると、実施例 2 による製造方法では、外囲器 40 の封着時から冷却までの時間と排気ベーキングのための室温から排気ベーキング温度までの加熱時間が短縮できるという効果がある。また、蛍光体の劣化の程度も数% 程度実施例 1 のものと比べて少なく、若干優れていた。

〈実施の形態 2〉

本実施の形態では、前記真空排気工程における手法が上記実施の形態におけるものと異なる他は、それと同じである。

- 25 図 7 は、本実施形態の封着工程で用いる封着・排気装置 70 を模式的に示す図であり、図 3 (b) に相当する図である。

この封着・排気装置 70 は、前面パネル 10 及び背面パネル 20 が重ね合わせられた外囲器 40 を収納してこれを加熱する加熱炉 71 と、加熱炉 71 外部に設けられたガス導入・吸引排気系統 72 とから構成されている。

背面パネル 20 には、通気孔 21 a と内部空間が連通するように接続管 73 が、通気孔 21 b と内部空間が連通するようにゲッター管 74 がそれぞれ接着材 73 a 及び接着材 74 a を介して上記同様に仮固定されている。

5 接続管 73 は、背面パネル 20 との接触端が開放されたガラス管であり、ゲッター管 74 は、背面パネル 20 との接触他端が封止されたガラス管である。そして、ゲッター管 74 は、背面パネル 20 の通気孔 21 b の出口部分には、ゲッターが収納されるゲッター収納空間 74 b が形成されている。

10 ガス導入・吸引排気系統 72 は、マニホールド 72 a と、ターボ分子ポンプ 72 b と、ロータリーポンプ 72 c と、放電ガスが充填されたガスボンベ 72 d と、前記接続管 73 とマニホールド 72 a とを接続する配管系 72 e と、前記マニホールド 72 a とターボ分子ポンプ 72 b 及びガスボンベ 72 d とを接続する分岐配管系 72 f とからなる。分岐配管系 72 f は、マニホールド 72 a から伸びた一本の配管系 72 f 1 が経路選択バルブ 72 g を介して 2 本の配管系 72 f 2、配管系 72 f 3 がターボ分子ポンプ 72 b 及びガスボンベ 72 d それぞれに接続
15 されている。配管系 72 f 2 及び配管系 72 f 3 の途中には、それぞれターボ分子ポンプによる吸引量を調整するための開閉バルブ 72 h、放電ガスの流量を調整する開閉バルブ 72 i が設けられている。そして、接続管 73 と、配管系 72 e とは、チャックなどによって気密性を確保した状態に互いに連結される。経路選択バルブ 72 g は、ターボ分子ポンプ 72 b が作動時には、配管系 72 f 2 を
20 選択し、ガスボンベ 72 d から放電ガスを外囲器 40 に導入する場合には、配管系 72 f 3 を選択する。

そして、加熱炉 71 内をヒータ 75 によって加熱して、封着材の軟化温度より若干高い封着温度（例えば 450℃）まで昇温し、封着温度で所定の時間保った後、再び軟化点温度以下に降温することによって両パネル 10・20 間を封着するが、ターボ分子ポンプ 72 b で外囲器 40 内部から排気しながら封着を行う。
25 封着条件は、ガラス基板材料と封着材との相性とで決るが、低融点ガラスを用いる場合には、約 450℃ で 10～20 分程度である。

排気は、加熱炉 71 内が封着材の軟化温度に達した後に開始することが望ましい。封着材の軟化温度に達するまでは、両パネル 10・20 間の外周部の気密性

があまりないので、外囲器 40 の内部空間から排気してもその内部を高い真空度
にすることができないが、封着材が軟化した後は、両パネル 10・20 間の外周
部が気密シールされると共に、接着材層 41 も軟化されて接続管 72 と通気孔 2
1 a との接続部分も気密シールされるので、外囲器 40 内部から排気すると高い
5 真空度 (1.33×10^{-4} MPa 程度 (数 Torr 程度)) に減圧されるからであ
る。

このように外囲器 40 の内部空間から排気することによって両パネル 10・2
0 は外側から均一に加圧された状態となる。吸引排気は、外囲器 40 内の圧力と
加熱炉内との圧力との差によって封着材が押し縮められて、2 枚の前面パネルと
10 背面パネルとが接近して前面パネルと隔壁とが接触する程度であればよいので、
僅かに吸引排気する (例えば、0.08 MPa 程度) だけで十分である。

両パネル 10・20 が外側から均一に加圧されると、上記のように背面パネル
20 上の隔壁頂部と前面パネル 10 とは、全体的にぴったり密着した状態となる。
そして、この状態で降温されると、封着材が軟化以下の温度となり硬化すること
15 によって外囲器 40 の封着がなされる。従って、封着された後の外囲器 40 にお
いては、隔壁頂部と前面パネル 10 とが全体的にぴったり密着した状態が保たれ
ていることになる。

次いで、室温程度にまで冷却した後に、外囲器 40 に取り付けられたゲッター
管 74 の端部 74 c を破断して、粒子状のゲッター 76 を外囲器 40 の内部空間
20 の大きさに応じた量投入し、端部 74 c を封じ切ってゲッター 76 をゲッター収
納空間 74 b に収納する。投入するゲッター 76 には、加熱により表面が活性化
して不純物ガスを非可逆的に化学吸着するものを用いることができる。そして、
この場合、後工程の真空排気工程の排気ベーキング温度で活性化させられるもの
が望ましい。

25 次に、外囲器 40 内を再び真空に排気した後、加熱炉 71 内の温度を封着材層
の軟化点よりも低い温度 (排気ベーキング温度) で加熱 (ベーキング) を開始す
る。

排気ベーキング温度は、封着材の軟化点よりも低い温度 (封着材に金属を用い
る場合には、金属の融点よりも低い温度) であることは勿論である。そして、こ

ここでは、ゲッター 7 6 を活性化させ及び外囲器 4 0 の内壁面に吸着した吸着水を効果的に脱離させる程度の温度（例えば、350℃程度）とする。

5 排気ベーキング温度に昇温中にゲッター 7 6 の活性温度に達すると、ゲッター 7 6 の粒子表面に水、炭酸ガス、窒素、酸素等などの不純物ガスが吸着し、どんどんゲッター 7 6 の粒子孔内に取り込まれて行く。これは、不純物ガスがゲッター 7 6 に取り込まれる結果、外囲器 4 0 の内部空間とゲッター 7 6 が収納された収納空間 7 4 b との間に圧力勾配（ガス濃度勾配）が生じるからである。

次に、排気ベーキング温度を保持した状態で、開閉バルブ 7 2 h を適度に関き、ターボ分子ポンプ 7 2 b 及びロータリーポンプ 7 2 c を作動させて外囲器 4 0 内
10 を更に吸引し、その後、配管選択バルブ 7 2 g で配管 7 2 f 3 を選択し、開閉バルブ 7 2 i を開いて放電ガスを外囲器 4 0 内に所定圧（例えば、0.05 MPa）導入する。放電ガスを充填した後、所定時間（5分から10分）そのままの圧力を保持することがより望ましい。これは、外囲器 4 0 内の隔壁間のコンダクタンスが小さいため、平衡圧に達するまでに時間を要するためである。

15 そして、次に、放電ガス導入を止め、外囲器内の放電ガスを吸引排出させ、外囲器 4 0 内を再び真空状態とする。

このような真空排気・放電ガス導入・真空排気という処理は、通常は一回でも十分であるが、繰返し行えば、外囲器 4 0 内の不純物ガスをより低濃度とすることが出来る。

20 このように外囲器 4 0 内に導入されるガスは、放電ガスでなくとも、放電ガスに対して不純物とならないガスであれば何れでもよい。また、このガスは、乾燥ガスであれば、蛍光体の特性劣化を抑制できるのでより望ましい。

一旦真空にした後、外囲器 4 0 内に導入するガス圧は、 1.33×10^{-4} MPa 程度（数 Torr）から外囲器 4 0 が破壊しない圧力内であれば良く、大気圧
25 よりも低い方が望ましい。

次に、封入工程では、外囲器 4 0 の内部空間に放電ガスを所定の封入圧力（例えば 0.067 MPa）となるよう供給する。そして、接続管 7 3 及びゲッター管 7 4 の付根部分をバーナやヒータで熔融して封じ切る（チップオフ）ことによって通気孔 2 1 a、通気孔 2 1 b を封止する。

〔本実施形態の製造方法による効果について〕

従来のように外囲器 40 の内外圧力差を設けることなく外周部をクリップなどで締め付ける場合、外囲器 40 の中央部を押圧されないため、背面パネル 20 上の隔壁頂部と前面パネル 10 とが全体的あるいは部分的に離れた状態で封着され
5 やすいのに対して、上記のように、外囲器 40 は、内外の圧力差によって両パネル 10・20 が外側から均一的に押圧された状態で封着材層 41 が硬化して封着されるので、隔壁頂部と前面パネル 10 との隙間がほとんどない状態で封着がなされる。

従って、本実施形態の製造方法によれば、PDP 駆動時の振動が発生しにくく
10 且つ表示品位の良好な PDP を容易に作製することができる。

このような効果を得るためには、少なくとも軟化した封着材層 41 が硬化する時点においては、吸引排気系統を作動させて外囲器 40 の内外圧力差が生じている状態にする必要はあるが、封着工程の始めから終わりまで連続して吸引する必要はない。例えば、封着材層 41 が軟化した後で、吸引の動作を開始しても、両
15 パネル 10・20 の内外圧差による効果を十分に得ることができる。

また、上記真空排気工程によって、外囲器 40 内の不純物ガス濃度を迅速に（短時間で）低濃度にまで除去することが可能となる。

これは、1) 大量の放電ガスの充填による不純物ガスの希釈効果、2) ガス充填、再排気時の粘性流により残留不純物ガスが外囲器 40 外に排出される効果、
20 3) 排気ベーキング時に加熱されることで高温となった放電ガス分子が蛍光体や保護層等の外囲器 40 の内壁面に衝突することにより吸着ガスを離脱させる効果などによるものと考えられる。第三の理由からすれば、排気工程において外囲器内に導入する放電ガス（洗浄ガス）には予め加熱したものをを用いることが望ましいと言える。

25 更に、本実施形態では、排気ベーキング温度までに昇温させる段階で、ゲッターによって外囲器 40 内の不純物ガスを除去する工程を含んでいるため、真空排気・放電ガス充填・真空排気という工程だけの実施の形態 1 の製造方法と比べて、より迅速かつより低濃度に不純物ガスを外囲器 40 内から除去することができる。

〈実施例 3〉

次に、上記実施の形態2に基づいて各製造工程を行って実施例に係るPDPを作製した実施例について具体的に説明する。

本実施例では、図4及び図5に示した各プロファイルに従って、PDPを作製した。ゲッター76は、封着を行い一旦室温にまで降温された段階でゲッター管
5 74に収納し、ゲッターには活性化温度が280℃のバナジウム、チタン、鉄系合金粒子を用いた。

従来の真空排気工程では、外囲器内の圧力を $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPaにまで減圧するには、2時間程度かかるが、上記実施例の真空排気工程においては1時間程度で当該圧力まで減圧することができる。

10 以上のようにして作製したPDPは、外周部の浮きが少なく、放電特性も従来のクリップ等の押圧だけによる方法よりも均一な特性が得られた。また、外周部からの雑音レベルも数dBから10dB程度低く抑えられた。また、放電開始電圧も約5から10V程度低くなり、放電電流が数%から10%程度し、効率が数%から約10%程度向上した。

15 実施例1と比較すると、実施例3による製造方法では、エージング工程（エージング工程とは、放電ガス封入工程の後、パネル特性を安定化させるための工程である。）後の特性の劣化が若干少なく、効率も数%程度良かった。

<実施の形態3>

本実施の形態では、封着工程における手法が上記実施の形態1におけるものと
20 異なる他は、それと同じである。

まず、加熱炉51内を加熱して、封着材の軟化温度より若干高い封着温度（例えば450℃）まで昇温し、封着温度で所定時間保った後、再び軟化点温度以下に降温することによって両パネル10・20間を封着するが、封着温度に昇温させるときには、ガス導入システムを作動させて外囲器40内に乾燥ガスを導入しながら
25 ら昇温させる。なお、ここでは、前記ガスボンベ52aに充填する放電ガスを乾燥させたものを乾燥ガスとして用いる。この他にも乾燥空気、乾燥窒素ガス、乾燥アルゴンガス、乾燥ネオンガス（総じて乾燥希ガス）等を用いることができる。そして封着温度までに加熱されると封着材が軟化することによって外囲器40の外周部が気密になるので、外囲器40内の内圧が上昇する。これをモニタして、

放電ガスの導入を停止する。

なお、乾燥ガスの流量は、封着材が軟化して気密封止された時点において、外囲器40内に乾燥ガスが流れても、急激な圧力上昇が起こって外囲器40を構成するガラス基板が破損しない程度に無制限されよう。

- 5 このように、封着温度に達するまでの期間に外囲器40内に乾燥ガスを流通させることから、封着材が軟化することによって外囲器40の外周部が気密になった段階では、外囲器40内には乾燥ガスが充填されている。そして、乾燥ガスが充填されている状態で封着温度を所定時間保持する。この封着条件は、ガラス基板材料と封着材との相性とで決るが、低融点ガラスを用いる場合には、約450℃
10 で10～20分程度である。

このように乾燥ガスを内部空間に充填した状態で封着することによって、蛍光体の熱劣化が防止される。

- 更に、乾燥ガスが充填されている状態で封着温度を所定時間保持すると同時に、ターボ分子ポンプ53bで外囲器40内部から排気しながら封着を行う。なお、
15 ターボ分子ポンプ53bを作動させるときには、ロータリーポンプ53cを同時に作動させてターボ分子ポンプ53b内の背圧を下げる。

- 排気は、加熱炉51内が封着材の軟化温度に達した後に開始することが望ましい。封着材の軟化温度に達するまでは、両パネル10・20間の外周部の気密性があまりないので、外囲器40の内部空間から排気してもその内部を高い真空度
20 にすることができないが、封着材が軟化した後は、両パネル10・20間の外周部が気密シールされると共に、接着材層56aも軟化されて接続管56と通気孔21bとの接続部分も気密シールされるので、外囲器40内部から排気すると高い真空度（ 1.33×10^{-4} MPa程度（数Torr）程度）に減圧されるからである。

- 25 このように外囲器40の内部空間から排気することによって両パネル10・20は外側から均一に加圧された状態となる。吸引排気は、外囲器40内の圧力と加熱炉内との圧力との差によって封着材が押し縮められて、2枚の前面パネルと背面パネルとが接近して前面パネルと隔壁とが接触する程度であればよいので、僅かに吸引排気する（例えば、0.08MPa程度）だけで十分である。

両パネル 10・20 が外側から均一に加圧されると、図 3 に示すように、背面
パネル 20 上の隔壁頂部と前面パネル 10 とは、全体的にぴったり密着した状態
となる。そして、この状態で降温されると、封着材が軟化以下の温度となり硬化
することによって外囲器 40 の封着がなされる。従って、封着された後の外囲器
5 40 においては、隔壁頂部と前面パネル 10 とが全体的にぴったり密着した状態
が保たれていることになる。

なお、前記封着工程において、封着材の軟化温度より若干高い封着温度に一気
に昇温するのではなく、封着温度よりも低い温度で一定時間、例えば、350℃
程度で 30 分程度加熱してバインダ材をバーンアウトしておけば、蛍光体の劣化
10 を抑える上で効果的である。

これ以降、実施の形態 1 と同様の真空排気工程・封着工程・封入工程を経て P
DP が完成する。

<実施例 4>

次に、上記実施の形態に基づいて各製造工程を行って実施例に係る PDP を作
15 製した実施例について具体的に説明する。

本実施例では、図 4 及び図 5 に示す各プロフィールに従って、PDP を作製し
た。

まず、封着工程において、封着温度 450℃ まで 2 時間から 3 時間をかけて昇
温し、この温度を 20 分程度維持する。同時に、封着温度に達するまでの間に乾
20 燥ガスをガス導入システムを作動させて外囲器 40 内に流通させる。

次に、封着温度 450℃ に達するとマニホールドの圧力をガス導入システムの作動
を停止し、0.05 MPa 程度に減圧しこれを維持する。

そして、減圧状態を維持したまま、2 時間から 3 時間をかけて室温に降温させ
る。

25 この段階では、前面パネルと背面パネルとは完全に封着が完了しているが、温
度低下と共に、マニホールド内の圧力を監視しておけば、封着の欠陥が分り、封
着不良発生に対して製造段階の早い段階で対処することができ、コスト低下に役
立つ。マニホールド内圧力は、封着が正常に行われると徐々に減少するがそうで
なければ、加熱炉内にガスがリークするので比較的早い速度で減少する。

次に、図5にいて、更に吸引排気を継続してマニホールド53a内の圧力が
1. $3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPa 程度になった後、加熱を開始し2時間か
ら3時間をかけて排気ベーキング温度（350℃）まで加熱する。そして、排気
ベーキング温度に達すると再び吸引排気を開始する。加熱昇温時にマニホールド
5 内に流入したガスを排気する。吸引排気を再開するときには、接続管内壁や外囲
器40内壁からの脱ガスによりマニホールド53a内の圧力が図5の符号60で
示すように上昇しているが、吸引排気を再開することにより減少に転じる。

そして、マニホールド53a内の圧力が1. $3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPa
程度のなった段階で、吸引排気系統53の作動を停止して、ガス導入系統52
10 を作動させて外囲器40内に放電ガスを0.05 MPa 程度充填しこの圧力を5
分から10分程度維持する。

その後、冷却させながら、外囲器40内のガスを吸引排気を再開し、1. $3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPa 程度になった後、ガス導入系統52により放電ガスを外囲器40内に0.067 MPa 程度充填する。

15 従来の真空排気工程では、外囲器内の圧力を1. $3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPa にまで減圧するには、2時間程度かかるが、上記実施例の真空排気工程においては1時間程度で当該圧力まで減圧することができる。

以上のようにして作製したPDPは、外周部の浮きが少なく、放電特性も従来のクリップ等の押圧だけによる方法よりも均一な特性が得られた。また、外周部
20 からの雑音レベルも数dBから10dB程度低く抑えられた。また、放電開始電圧も約5から10V程度低くなり、放電電流が数%から10%程度し、効率が数%から約10%程度向上した。

また、上記のようにして乾燥ガスを流通させた後に封着したPDPと、従来のように乾燥ガスを流通させることなく大気存在下で封着したPDPの蛍光体の発
25 光強度（輝度／色度座標のy値）を、パネルを破壊してXeエキシマランプ（波長173nm）を照射して比較評価すると、特に青色蛍光体の発光強度が約10%程度改善されていた。乾燥ガスは非反応性のものであれば一様に改善効果が認められたが、特に乾燥空気が優れていた。

<実施例5>

次に、上記実施の形態に基づいて各製造工程を行って別な実施例に係るPDPを作製した実施例について具体的に説明する。

本実施例では、図6に示すプロファイルに従って、PDPを作製した。

まず、封着工程において、封着温度450℃まで2時間から3時間をかけて昇温し、この温度を20分程度維持する。同時に、封着温度に達するまでの間に乾燥ガスをガス導入システムを作動させて外囲器40内に流通させる。

次に、封着温度450℃に達するとマニホールドの圧力をガス導入システムの作動を停止し、0.05MPa程度に減圧しこれを維持する。

そして、減圧状態を維持したまま、2時間から3時間をかけて30分程度かけて排気ベーキング温度(350℃)まで降温させる。

この段階では、前面パネルと背面パネルとは完全に封着が完了しているが、温度低下と共に、マニホールド内の圧力を監視しておけば、封着の欠陥が分り、封着不良発生に対して製造段階の早い段階で対処することができ、コスト低下に役立つ。マニホールド内圧力は、封着が正常に行われると次第に徐々に減少するがそうでなければ、加熱炉内にガスがリークするので比較的早い速度で減少する。

次に、排気ベーキング温度に降温された後、吸引排気を継続してマニホールド内の圧力を $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPa程度まで吸引排気する。次に、吸引排気システム53の作動を停止して、ガス導入システム52を作動させて外囲器40内に放電ガスを0.05MPa程度充填しこの圧力を5分から10分程度維持する。

その後、冷却させながら、外囲器40内のガスを吸引排気を再開し、 $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPa程度になった後、ガス導入システムにより放電ガスを外囲器40内に0.067MPa程度充填する。

従来の真空排気工程では、外囲器内の圧力を $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ MPaにまで減圧するには、2時間程度かかるが、上記実施例の真空排気工程においては1時間程度で当該圧力まで減圧することができる。

以上のようにして作製したPDPは、外周部の浮きが少なく、放電特性も従来のクリップ等の押圧だけによる方法よりも均一な特性が得られた。また、外周部からの雑音レベルも数dBから10dB程度低く抑えられた。また、放電開始電

圧も約 5 から 10 V 程度低くなり、放電電流が数%から 10%程度し、効率が数%から約 10%程度向上した。

実施例 4 と比較すると、実施例 5 による製造方法では、外囲器 40 の封着時から冷却までの時間と排気ベーキングのための室温から排気ベーキング温度までの加熱時間が短縮できるという効果がある。また、蛍光体の劣化の程度も数%程度実施例 4 のものと比べて少なく、若干優れていた。

＜実施の形態 4＞

本実施の形態では、封着工程における手法が上記実施の形態 2 におけるものと異なる他は、それと同じである。

10 まず、加熱炉 71 内を加熱して、封着材の軟化温度より若干高い封着温度（例えば 450℃）まで昇温し、封着温度で所定時間保った後、再び軟化点温度以下に降温することによって両パネル 10・20 間を封着するが、封着温度に昇温させるときには、ガス導入システムを作動させて外囲器 40 内に乾燥ガスを導入しながら昇温させる。なお、ここでは、前記ガスボンベ 72 d に充填する放電ガスを乾燥させたものを乾燥ガスとして用いる。この他にも乾燥空気、乾燥窒素ガス、乾燥アルゴンガス、乾燥ネオンガス（総じて乾燥希ガス）等を用いることができる。

15 そして封着温度までに加熱されると封着材が軟化することによって外囲器 40 の外周部が気密になるので、外囲器 40 内の内圧が上昇する。これをモニタして、放電ガスの導入を停止する。

20 なお、乾燥ガスの流量は、封着材が軟化して気密封止された時点において、外囲器 40 内に乾燥ガスが流れても、急激な圧力上昇が起こって外囲器 40 を構成するガラス基板が破損しない程度に無論制限されよう。

このように、封着温度に達するまでの期間に外囲器 40 内に乾燥ガスを流通させることから、封着材が軟化することによって外囲器 40 の外周部が気密になった段階では、外囲器 40 内には乾燥ガスが充填されている。そして、乾燥ガスが充填されている状態で封着温度を所定時間保持する。この封着条件は、ガラス基板材料と封着材との相性とで決るが、低融点ガラスを用いる場合には、約 450℃

25 で 10～20 分程度である。

このように乾燥ガスを内部空間に充填した状態で封着することによって、蛍光

体の熱劣化が防止される。

更に、乾燥ガスが充填されている状態で封着温度を所定時間保持すると同時に、ターボ分子ポンプ72bで外囲器40内部から排気しながら封着を行う。なお、ターボ分子ポンプ72bを作動させるときには、ロータリーポンプ72cを同時
5 5 に作動させてターボ分子ポンプ72b内の背圧を下げる。

排気は、加熱炉71内が封着材の軟化温度に達した後に開始することが望ましい。封着材の軟化温度に達するまでは、両パネル10・20間の外周部の気密性があまりないので、外囲器40の内部空間から排気してもその内部を高い真空度
10 にすることができないが、封着材が軟化した後は、両パネル10・20間の外周部が気密シールされると共に、接着材層73aも軟化されて接続管73と通気孔21aとの接続部分も気密シールされるので、外囲器40内部から排気すると高い真空度（ 1.33×10^{-4} MPa程度（数Torr）程度）に減圧されるからである。

このように外囲器40の内部空間から排気することによって両パネル10・20は外側から均一に加圧された状態となる。吸引排気は、外囲器40内の圧力と加熱炉内との圧力との差によって封着材が押し縮められて、2枚の前面パネルと背面パネルとが接近して前面パネルと隔壁とが接触する程度であればよいので、
15 僅かに吸引排気する（例えば、0.08MPa程度）だけで十分である。

両パネル10・20が外側から均一に加圧されると、図3に示すように、背面
20 パネル20上の隔壁頂部と前面パネル10とは、全体的にぴったり密着した状態となる。そして、この状態で降温されると、封着材が軟化以下の温度となり硬化することによって外囲器40の封着がなされる。従って、封着された後の外囲器40においては、隔壁頂部と前面パネル10とが全体的にぴったり密着した状態が保たれていることになる。

25 なお、前記封着工程において、封着材の軟化温度より若干高い封着温度に一気に昇温するのではなく、封着温度よりも低い温度で一定時間、例えば、350℃程度で30分程度加熱してバインダ材をバーンアウトしておけば、蛍光体の劣化を抑える上で効果的である。

これ以降、実施の形態1と同様の真空排気工程・封着工程・封入工程を経てP

D P が完成する。

〈実施例 6〉

次に、上記実施の形態に基づいて各製造工程を行って実施例に係る P D P を作製した実施例について具体的に説明する。

- 5 本実施例では、実施例 4 と同じ温度・圧力プロファイルに従って、P D P を作製した。ゲッター 7 6 は、封着を行い一旦室温にまで降温された段階でゲッター管 7 4 に収納し、ゲッターには活性化温度が 2 8 0 ℃ のバナジウム、チタン、鉄系合金粒子を用いた。

- 10 従来の真空排気工程では、外囲器内の圧力を $1.3 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-10}$ M P a にまで減圧するには、2 時間程度かかるが、上記実施例の真空排気工程においては 1 時間程度で当該圧力まで減圧することができる。

- 15 以上のようにして作製した P D P は、外周部の浮きが少なく、放電特性も従来のクリップ等の押圧だけによる方法よりも均一な特性が得られた。また、外周部からの雑音レベルも数 d B から 1 0 d B 程度低く抑えられた。また、放電開始電圧も約 5 から 1 0 V 程度低くなり、放電電流が数 % から 1 0 % 程度し、効率が数 % から約 1 0 % 程度向上した。

- 20 また、上記のようにして乾燥ガスを流通させた後に封着した P D P と、従来のように乾燥ガスを流通させることなく大気存在下で封着した P D P の蛍光体の発光強度（輝度／色度座標の y 値）を、パネルを破壊して X e エキシマランプ（波長 1 7 3 n m）を照射して比較評価すると、特に青色蛍光体の発光強度が約 1 0 % 程度改善されていた。乾燥ガスは非反応性のものであれば一様に改善効果が認められたが、特に乾燥空気が優れていた。

なお、上記各実施の形態では、封着工程及び排気工程を同じ装置で行ったが、これに限られず、封着工程と排気工程とを別々の装置で行うこともできる。

- 25 また、封着工程では、外囲器全体を加熱するのではなく、封着部分にレーザ光線などの熱源を選択的に照射して、その部分を選択的に加熱して封着させることもできる。この場合、蛍光体は直接加熱されないため、乾燥ガスを放電空間内に導入しなくても封着工程に伴う蛍光体の熱劣化はさほど生じないと考えられる。

以上説明したように、本発明は要すれば、発光セル同士を隔てる隔壁が主表面

に形成された第 1 基板の当該隔壁側表面上に第 2 基板を対向配置することにより外囲器を形成する外囲器形成ステップと、当該外囲器における両基板の外周部同士を封着材で封着する封着ステップと、当該外囲器の内部のガスを排気する排気ステップと、当該外囲器の内部に放電ガスを封入する封入ステップとを備えるガス放電パネルの製造方法であって、前記排気ステップは、外囲器内を真空排気するサブステップと、その後、外囲器の内部に放電ガスに対して不純物とならないガスを実質的な成分とする洗浄ガスを充填するサブステップと、その後、外囲器の内部を真空排気するサブステップを含むことを特徴とする。

また、発光セル同士を隔てる隔壁が主表面に形成された第 1 基板の当該隔壁側表面上に第 2 基板を対向配置することにより外囲器を形成する外囲器形成ステップと、当該外囲器における両基板の外周部同士を封着材で封着する封着ステップと、当該外囲器の内部のガスを排気する排気ステップと、当該外囲器の内部に放電ガスを封入する封入ステップとを備えるガス放電パネルの製造方法であって、前記排気ステップは、外囲器内を真空排気するサブステップと、その後、外囲器の内部に放電ガスに対して不純物とならないガスを実質的な成分とする洗浄ガスを流通させながら外囲器の内部を排気するサブステップを含むことを特徴とする。

これらの製造方法によれば、従来のように単に外囲器の内部を排気するだけではなく、上記のように洗浄ガスを充填してから若しくは流通させながらこれを排気するので、従来の製造方法と比べて外囲器内の不純物ガス濃度を迅速に（短時間で）低濃度にまで除去することが可能となる。かかる効果は、ガス放電パネルが高精細なものであるほど有効である。何故なら、高精細のものほど、不純物ガスの濃度を低減するのに、一般に時間がかかるからである。

なお、洗浄ガスを充填してから排気する場合には、充填直後に排気するよりも、しばらく時間をおいてから排気するようにする方が望ましい。

ここで、前記封着ステップは、第一基板及び第二基板の間に封着材を介在させて外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以上の温度で加熱すると共に、外囲器の内部の圧力を外部の圧力よりも低くし、その後に冷却することによって封着するものとすることができる。なお、封着材としては、鉛合金を用いることもできる。

これにより、外囲器は、内外の圧力差によって両基板が外側から均一的に押圧された状態で封着材が硬化して封着されるので、隔壁頂部とこれと対向する基板との隙間がほとんどない状態で封着がなされる。

- ここで、前記封着ステップと排気ステップとの間に、外囲器の内部と連通した
5 容器内にゲッターを収納するステップを備えるものとすることができる。

これにより、更により迅速に不純物ガスを外囲器内から除去することが可能となる。

- ここで、前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温度で加熱しながら行うものとすることができる。なお、上記のようにゲッター
10 ーを用いる場合には、その活性化温度が当該排気ステップにおける加熱温度の範囲内に入るものとするのが望ましい。

これにより、より迅速に外囲器内から外部に不純物を除去することが可能となる。

- ここで、前記封着ステップにおける冷却は、軟化点若しくは融点以下の温度で
15 の加熱冷却とすることができる。

これにより、一旦、室温付近にまで冷却してから排気ベーキング温度にまで再び加熱するという工程を経ない分、次の排気ステップに早く移行することが可能となる。

- ここで、前記封着ステップは、第一基板及び第二基板の間に封着材を介在させて乾燥ガスを外囲器の内部に流通させながら外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以上の温度まで加熱するサブステップと、封着材の軟化点若しくは融点以上の温度で加熱すると共に、外囲器の内部の圧力を外部の圧力よりも低くし、その後
20 に冷却することによって封着するサブステップとを含むものとすることができる。

- 25 これにより、封着ステップを外囲器の内部に乾燥ガスを充填した状態で行うことになるので、蛍光体の熱劣化を抑えることができる。

ここで、前記封着ステップは、第一基板及び第二基板の間に封着材を介在させて外囲器の封着部を封着材の軟化点若しくは融点以上の温度で加熱すると共に、外囲器の内部の圧力を外部の圧力よりも低くし、その後、冷却することによって

封着するものとすることができる。

ここで、前記洗浄ガスには放電ガスを用いるのが最も望ましい。

これは、排気ステップの後に行う封入ステップで封入される放電ガスに対して洗浄ガスが不純物ガスとなる可能性が全くないからである。

5 ここで、前記放電ガスには希ガスを用いることができる。

ここで、前記希ガスは、ヘリウム、ネオン、アルゴン及びキセノンのうち何れかを少なくとも含むものとすることができる。

ここで、前記発光セルは第一基板に並設された電極群と、第二基板に並設された電極群とが一定の距離をおいて互いに離間交差することによって形成されてい

10 るものとすることができる。

産業上の利用可能性

本発明のガス放電パネルの製造方法は、テレビ、コンピュータのモニタ等の画像表示として用いられるPDP等の製造に利用できる。

請求の範囲

1. 発光セル同士を隔てる隔壁が主表面に形成された第1基板の当該隔壁側表面上に第2基板を対向配置することにより外囲器を形成する外囲器形成ステップと、
- 5 当該外囲器における両基板の外周部同士を封着材で封着する封着ステップと、当該外囲器の内部のガスを排気する排気ステップと、当該外囲器の内部に放電ガスを封入する封入ステップとを備えるガス放電パネルの製造方法であって、

前記排気ステップは、外囲器内を真空排気するサブステップと、その後、外囲器の内部に放電ガスに対して不純物とならないガスを実質的な成分とする洗浄ガスを充填するサブステップと、その後、外囲器の内部を真空排気するサブステップを含む

10

ことを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

2. 発光セル同士を隔てる隔壁が主表面に形成された第1基板の当該隔壁側表面上に第2基板を対向配置することにより外囲器を形成する外囲器形成ステップと、
- 15 当該外囲器における両基板の外周部同士を封着材で封着する封着ステップと、当該外囲器の内部のガスを排気する排気ステップと、当該外囲器の内部に放電ガスを封入する封入ステップとを備えるガス放電パネルの製造方法であって、

前記排気ステップは、外囲器内を真空排気するサブステップと、その後、外囲器の内部に放電ガスに対して不純物とならないガスを実質的な成分とする洗浄ガスを流通させながら外囲器の内部を排気するサブステップを含む

20

ことを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

3. 前記封着ステップは、第一基板及び第二基板の間に封着材を介在させて外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以上の温度で加熱すると共に、外囲器の内部の圧力を外部の圧力よりも低くし、その後、冷却することによって封着する
- 25

ことを特徴とする請求の範囲1に記載のガス放電パネルの製造方法。

4. 前記封着ステップは、第一基板及び第二基板の間に封着材を介在させて外囲

器全体を封着材の軟化点若しくは融点以上の温度で加熱すると共に、外囲器の内部の圧力を外部の圧力よりも低くし、その後に冷却することによって封着することを特徴とする請求の範囲 2 に記載のガス放電パネルの製造方法。

- 5 5. 前記封着ステップと排気ステップとの間に、外囲器の内部と連通した容器内にゲッターを収納するステップを備える

ことを特徴とする請求の範囲 1 に記載のガス放電パネルの製造方法。

- 10 6. 前記封着ステップと排気ステップとの間に、外囲器の内部と連通した容器内にゲッターを収納するステップを備える

ことを特徴とする請求の範囲 2 に記載のガス放電パネルの製造方法。

7. 前記封着ステップと排気ステップとの間に、外囲器の内部と連通した容器内にゲッターを収納するステップを備える

- 15 ことを特徴とする請求の範囲 3 に記載のガス放電パネルの製造方法。

8. 前記封着ステップと排気ステップとの間に、外囲器の内部と連通した容器内にゲッターを収納するステップを備える

ことを特徴とする請求の範囲 4 に記載のガス放電パネルの製造方法。

20

9. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲 1 に記載のガス放電パネルの製造方法。

- 25 10. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲 2 に記載のガス放電パネルの製造方法。

11. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温

度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲 3 に記載のガス放電パネルの製造方法。

1 2. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温

5 度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲 4 に記載のガス放電パネルの製造方法。

1 3. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温
度で加熱しながら行う

10 ことを特徴とする請求の範囲 5 に記載のガス放電パネルの製造方法。

1 4. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温
度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲 6 に記載のガス放電パネルの製造方法。

15

1 5. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温
度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲 7 に記載のガス放電パネルの製造方法。

20 1 6. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温
度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲 8 に記載のガス放電パネルの製造方法。

1 7. 前記封着ステップにおける冷却は、軟化点若しくは融点以下の温度での加
25 熱冷却である

ことを特徴とする請求の範囲 3 に記載のガス放電パネルの製造方法。

1 8. 前記封着ステップにおける冷却は、軟化点若しくは融点以下の温度での加
熱冷却である

ことを特徴とする請求の範囲 4 に記載のガス放電パネルの製造方法。

19. 前記封着ステップにおける冷却は、軟化点若しくは融点以下の温度での加熱冷却である

5 ことを特徴とする請求の範囲 11 に記載のガス放電パネルの製造方法。

20. 前記封着ステップにおける冷却は、軟化点若しくは融点以下の温度での加熱冷却である

ことを特徴とする請求の範囲 12 に記載のガス放電パネルの製造方法。

10

21. 前記封着ステップは、第一基板及び第二基板の間に封着材を介在させて乾燥ガスを外囲器の内部に流通させながら外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以上の温度まで加熱するサブステップと、封着材の軟化点若しくは融点以上の温度で加熱すると共に、外囲器の内部の圧力を外部の圧力よりも低くし、その後

15 に冷却することによって封着するサブステップとを含む

ことを特徴とする請求の範囲 1 に記載のガス放電パネルの製造方法。

22. 前記封着ステップは、第一基板及び第二基板の間に封着材を介在させて乾燥ガスを外囲器の内部に流通させながら外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以上の温度まで加熱するサブステップと、封着材の軟化点若しくは融点以上の温度で加熱すると共に、外囲器の内部の圧力を外部の圧力よりも低くし、その後

20 に冷却することによって封着するサブステップとを含む

ことを特徴とする請求の範囲 2 に記載のガス放電パネルの製造方法。

25 23. 前記封着ステップと排気ステップとの間に、外囲器の内部と連通した容器内にゲッターを収納するステップを備える

ことを特徴とする請求の範囲 21 に記載のガス放電パネルの製造方法。

24. 前記封着ステップと排気ステップとの間に、外囲器の内部と連通した容器

内にゲッターを収納するステップを備える

ことを特徴とする請求の範囲 22 に記載のガス放電パネルの製造方法。

25. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲 21 に記載のガス放電パネルの製造方法。

26. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温度で加熱しながら行う

- 10 ことを特徴とする請求の範囲 22 に記載のガス放電パネルの製造方法。

27. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲 23 に記載のガス放電パネルの製造方法。

15

28. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲 24 に記載のガス放電パネルの製造方法。

- 20 29. 前記封着ステップにおける冷却は、軟化点若しくは融点以下の温度での加熱冷却である

ことを特徴とする請求の範囲 21 に記載のガス放電パネルの製造方法。

- 25 30. 前記封着ステップにおける冷却は、軟化点若しくは融点以下の温度での加熱冷却である

ことを特徴とする請求の範囲 22 に記載のガス放電パネルの製造方法。

31. 前記封着ステップにおける冷却は、軟化点若しくは融点以下の温度での加熱冷却である

ことを特徴とする請求の範囲 2 5 に記載のガス放電パネルの製造方法。

3 2. 前記封着ステップにおける冷却は、軟化点若しくは融点以下の温度での加熱冷却である

5 ことを特徴とする請求の範囲 2 6 に記載のガス放電パネルの製造方法。

3 3. 前記封着ステップは、第一基板及び第二基板の間に封着材を介在させて外
囲器の封着部を封着材の軟化点若しくは融点以上の温度で加熱すると共に、外
器の内部の圧力を外部の圧力よりも低くし、その後に冷却することによって封着
10 する

ことを特徴とする請求の範囲 1 に記載のガス放電パネルの製造方法。

3 4. 前記封着ステップは、第一基板及び第二基板の間に封着材を介在させて外
囲器の封着部を封着材の軟化点若しくは融点以上の温度で加熱すると共に、外
15 器の内部の圧力を外部の圧力よりも低くし、その後に冷却することによって封着
する

ことを特徴とする請求の範囲 2 に記載のガス放電パネルの製造方法。

3 5. 前記封着ステップと排気ステップとの間に、外囲器の内部と連通した容器
20 内にゲッターを収納するステップを備える

ことを特徴とする請求の範囲 3 3 に記載のガス放電パネルの製造方法。

3 6. 前記封着ステップと排気ステップとの間に、外囲器の内部と連通した容器
内にゲッターを収納するステップを備える

25 ことを特徴とする請求の範囲 3 4 に記載のガス放電パネルの製造方法。

3 7. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温
度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲 3 3 に記載のガス放電パネルの製造方法。

38. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲34に記載のガス放電パネルの製造方法。

5

39. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲35に記載のガス放電パネルの製造方法。

10 40. 前記排気ステップは、外囲器全体を封着材の軟化点若しくは融点以下の温度で加熱しながら行う

ことを特徴とする請求の範囲36に記載のガス放電パネルの製造方法。

41. 前記洗浄ガスには放電ガスを用いる

15 ことを特徴とする請求の範囲1乃至40に記載のガス放電パネルの製造方法。

42. 前記放電ガスは希ガスからなる

ことを特徴とする請求の範囲41に記載のガス放電パネルの製造方法。

20 43. 前記希ガスは、ヘリウム、ネオン、アルゴン及びキセノンのうち何れかを少なくとも含む

ことを特徴とする請求の範囲42に記載のガス放電パネルの製造方法。

25 44. 前記発光セルは第一基板に並設された電極群と、第二基板に並設された電極群とが一定の距離をおいて互いに離間交差することによって形成されている

ことを特徴とする請求の範囲1乃至40に記載のガス放電パネルの製造方法。

45. 前記発光セルは第一基板に並設された電極群と、第二基板に並設された電極群とが一定の距離をおいて互いに離間交差することによって形成されている

ことを特徴とする請求の範囲 4 1 に記載のガス放電パネルの製造方法。

4 6. 前記発光セルは第一基板に並設された電極群と、第二基板に並設された電極群とが一定の距離をおいて互いに離間交差することによって形成されている

5 ことを特徴とする請求の範囲 4 2 に記載のガス放電パネルの製造方法。

4 7. 前記発光セルは第一基板に並設された電極群と、第二基板に並設された電極群とが一定の距離をおいて互いに離間交差することによって形成されている

ことを特徴とする請求の範囲 4 3 に記載のガス放電パネルの製造方法。

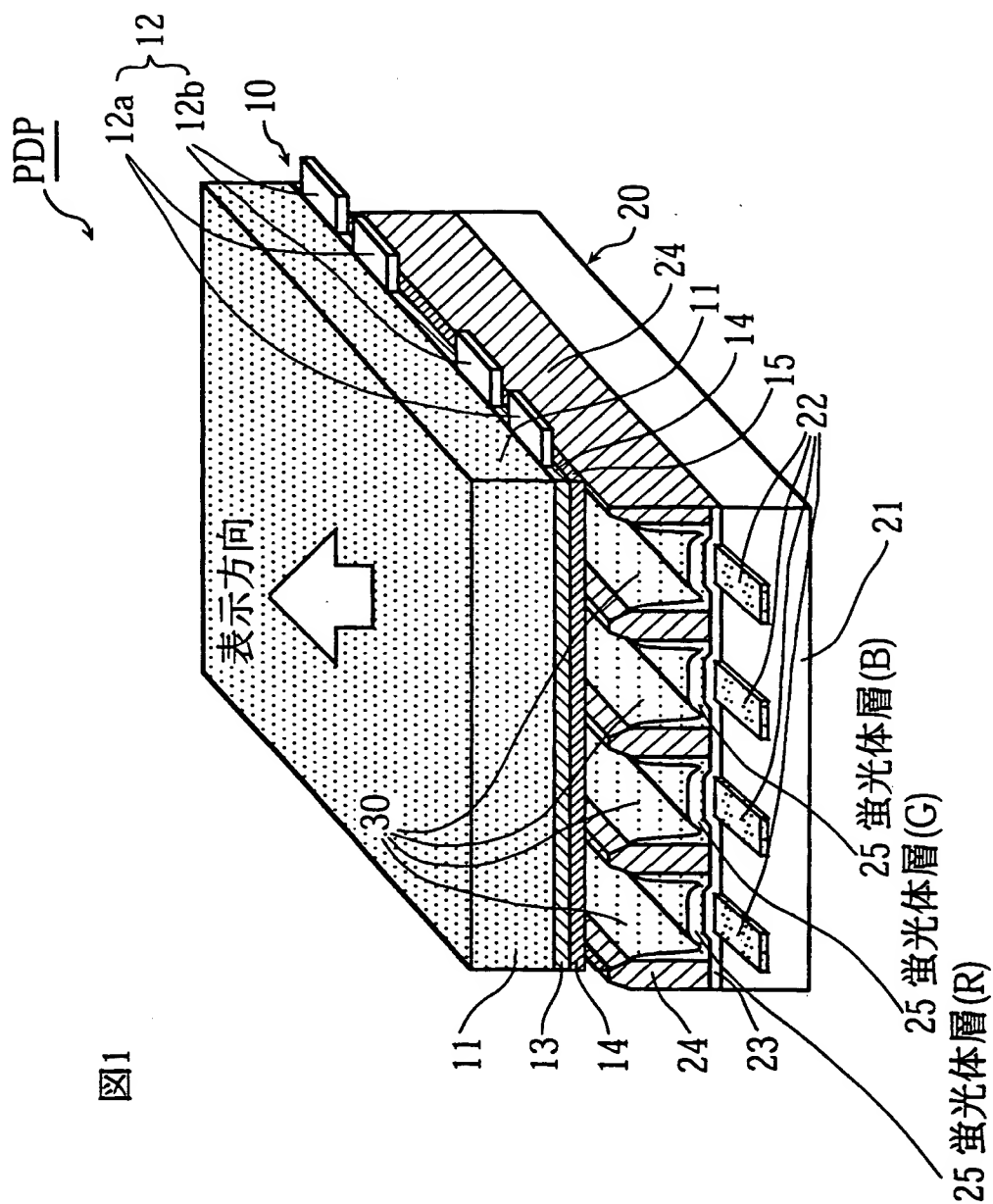


图1

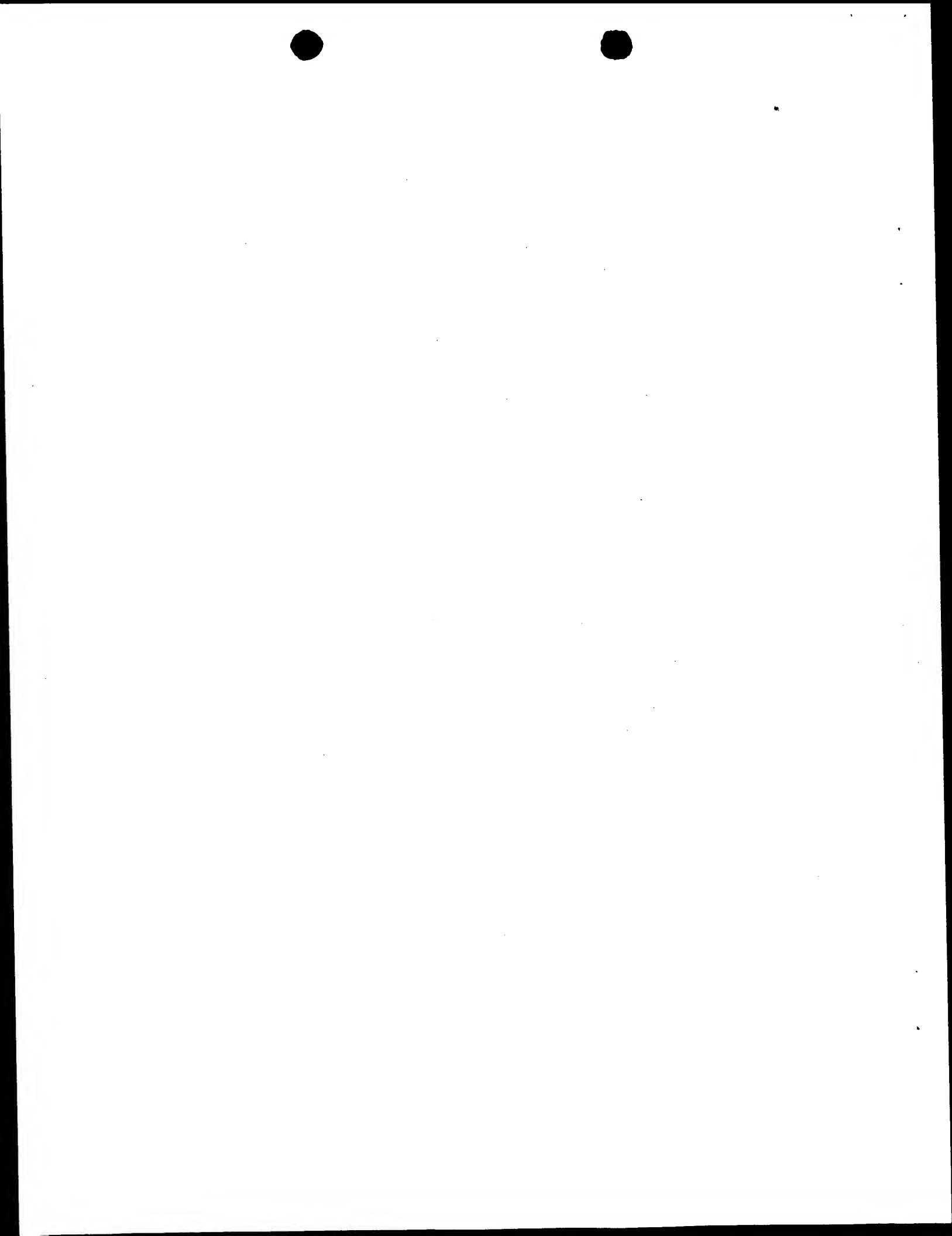


図2

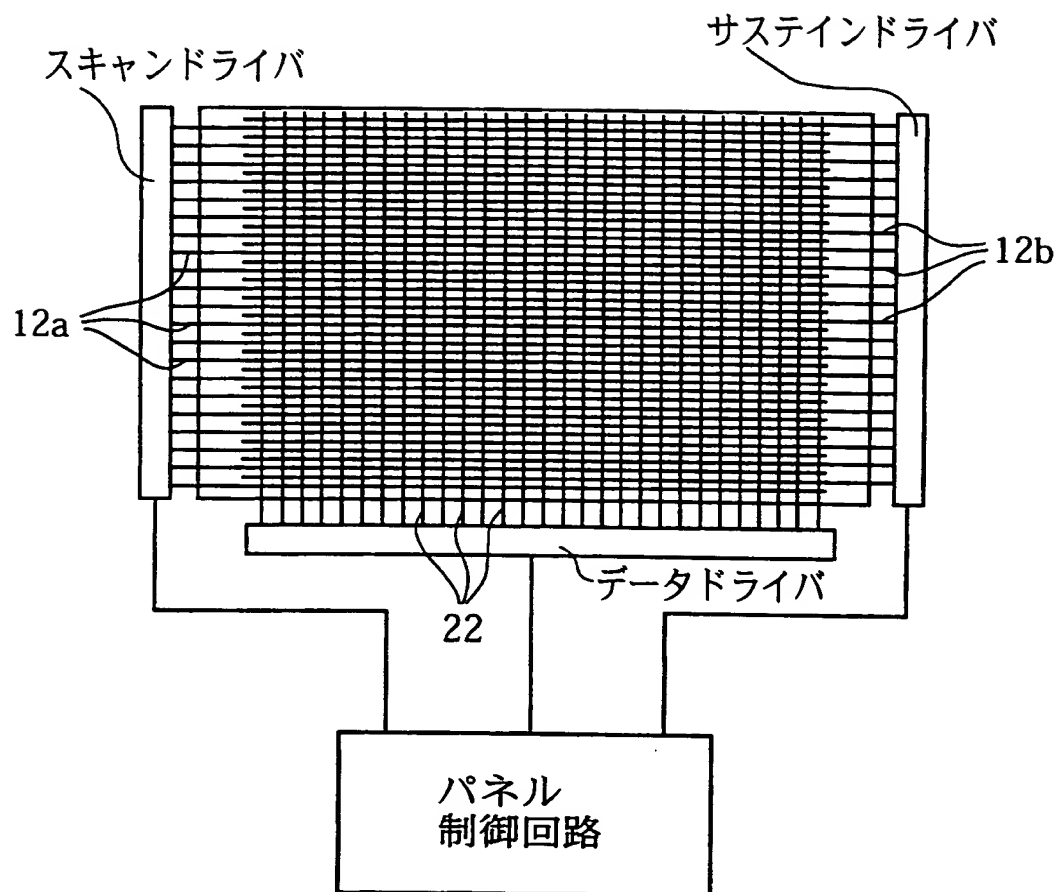


图3

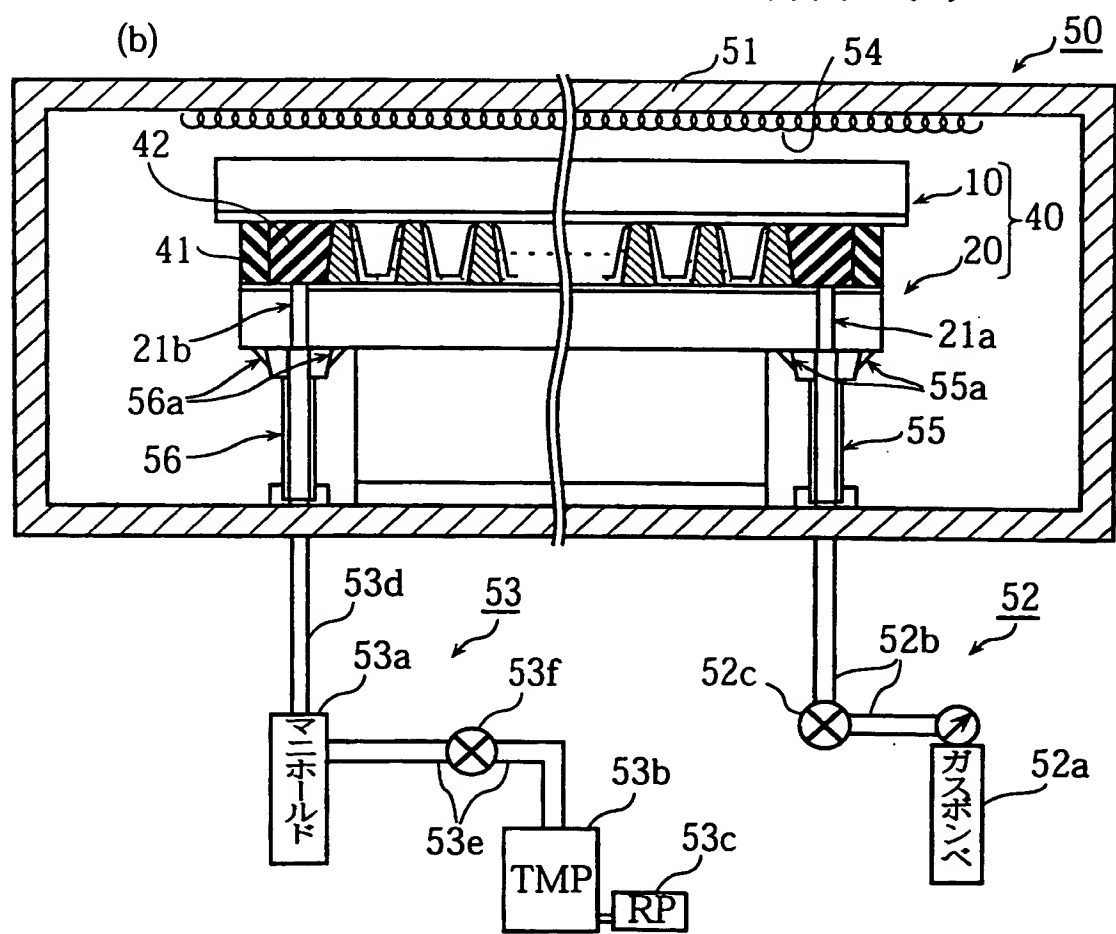
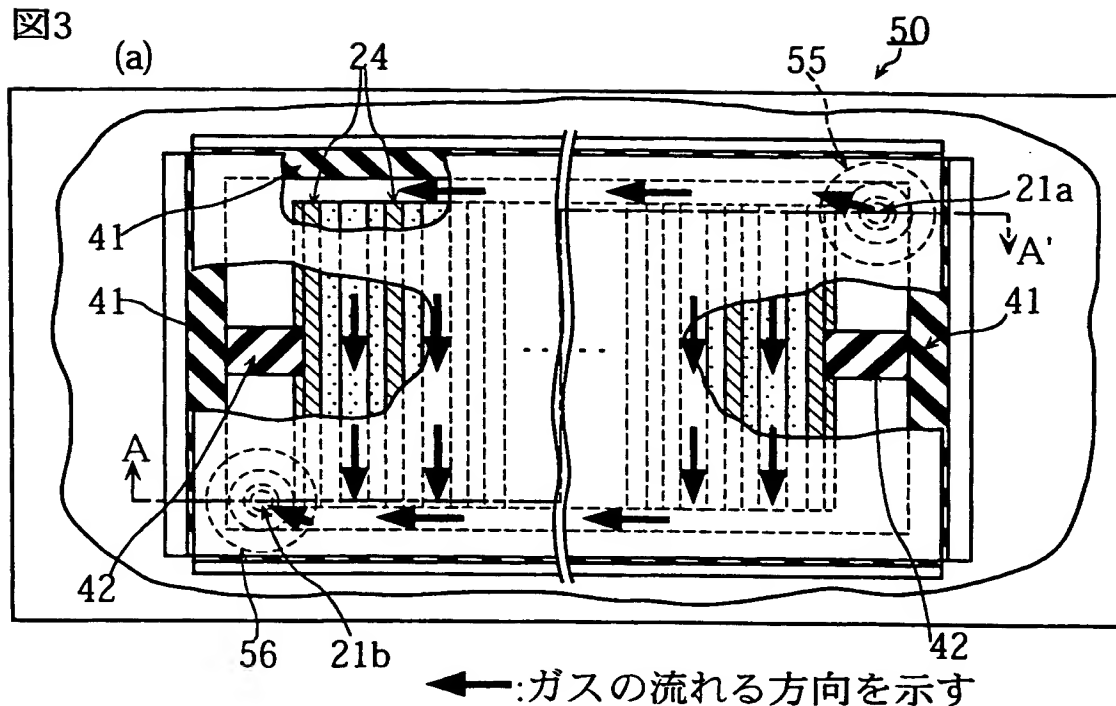


図4

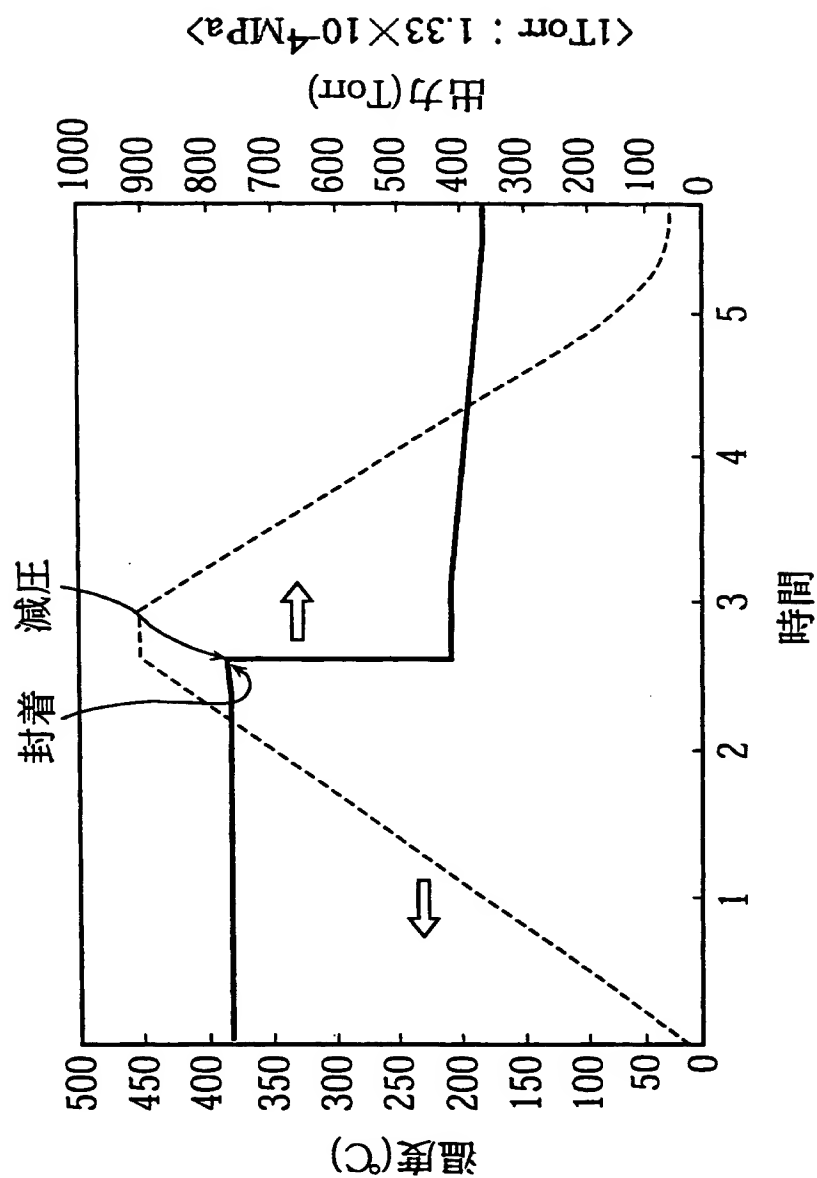


図5

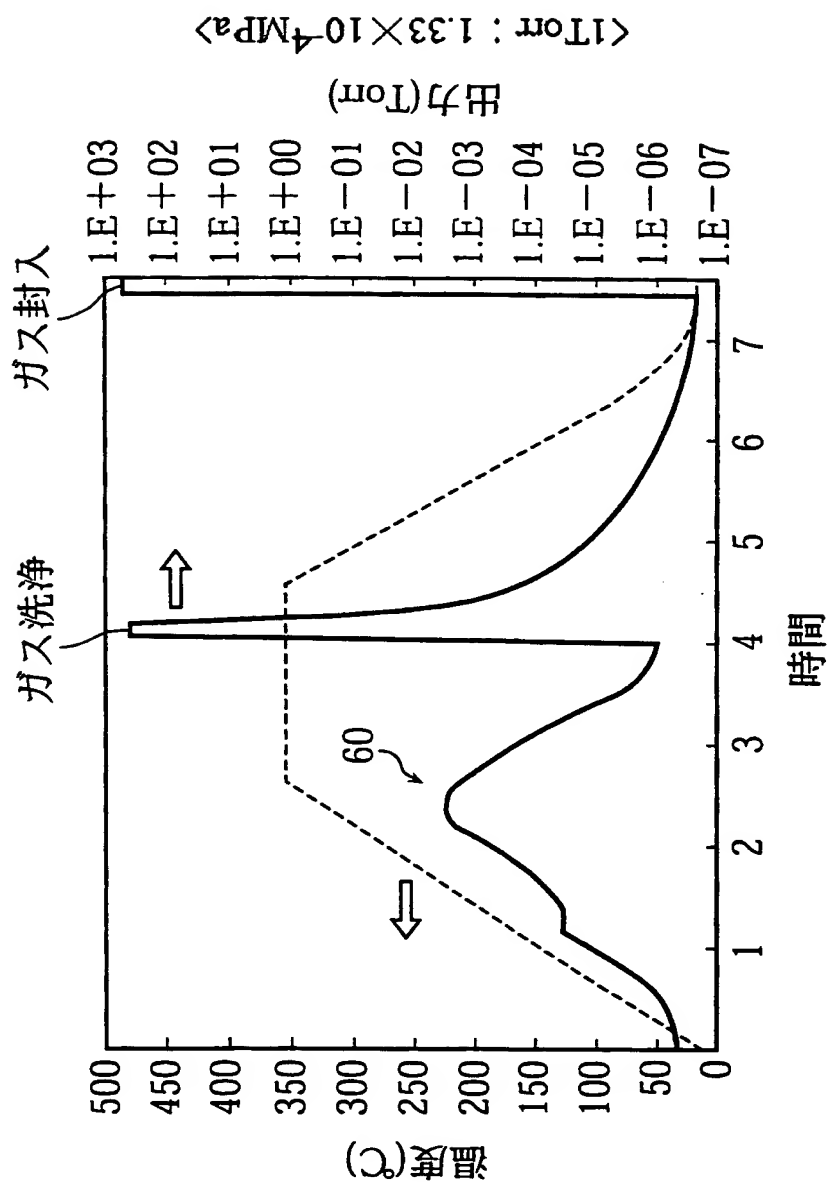


図9

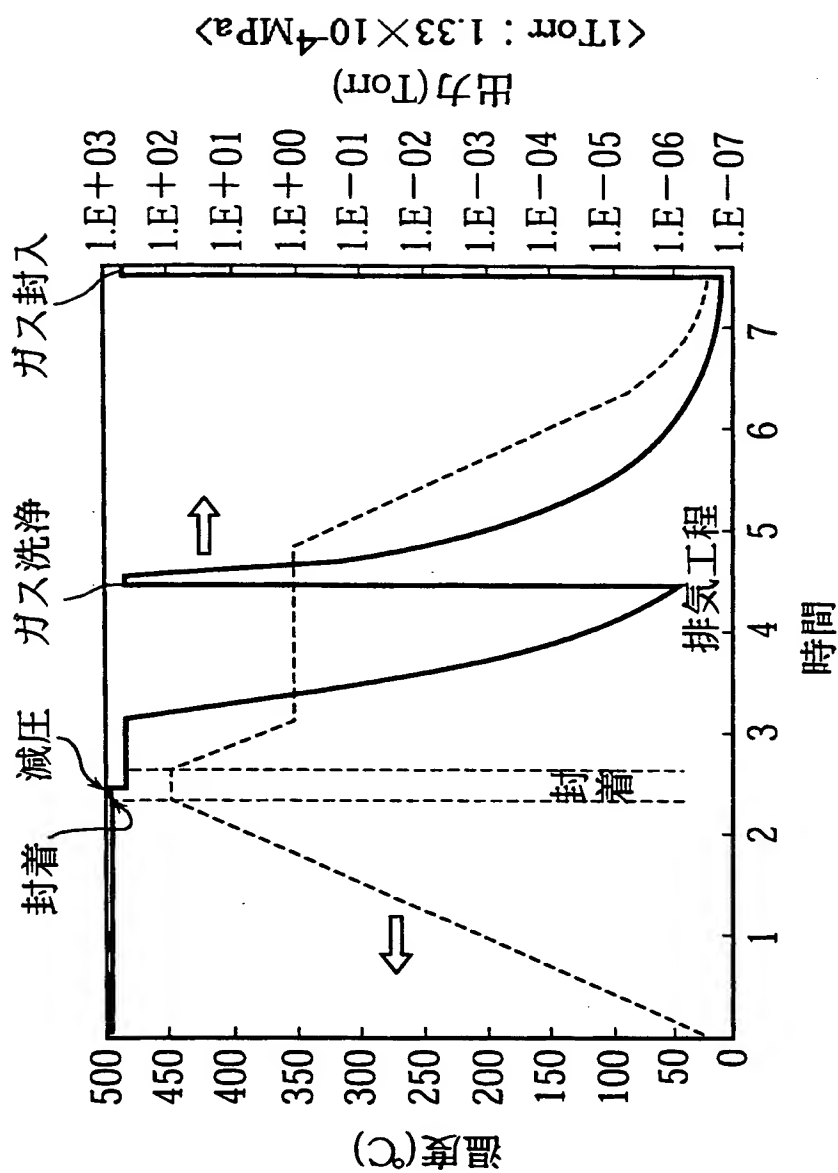


図7

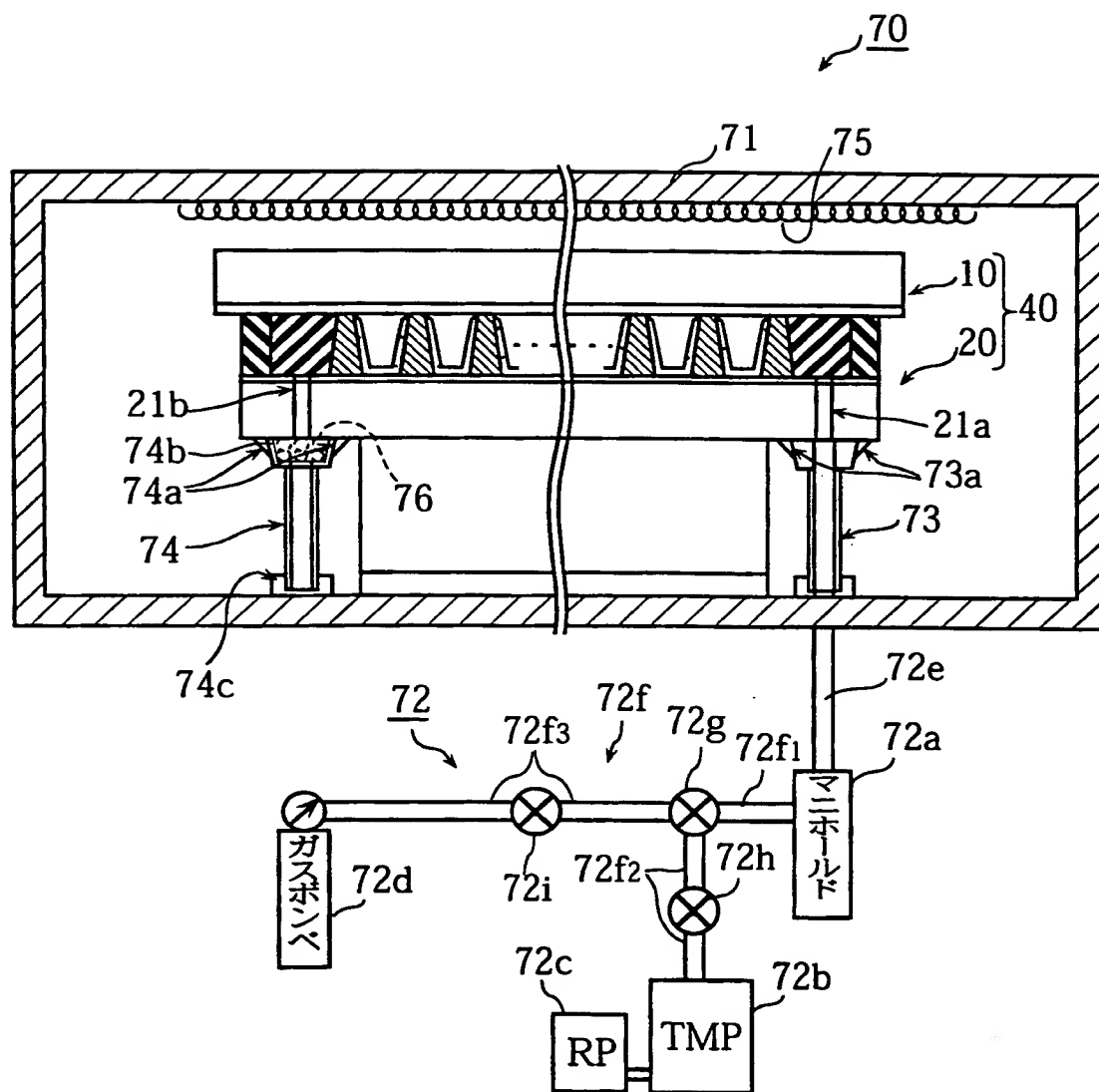
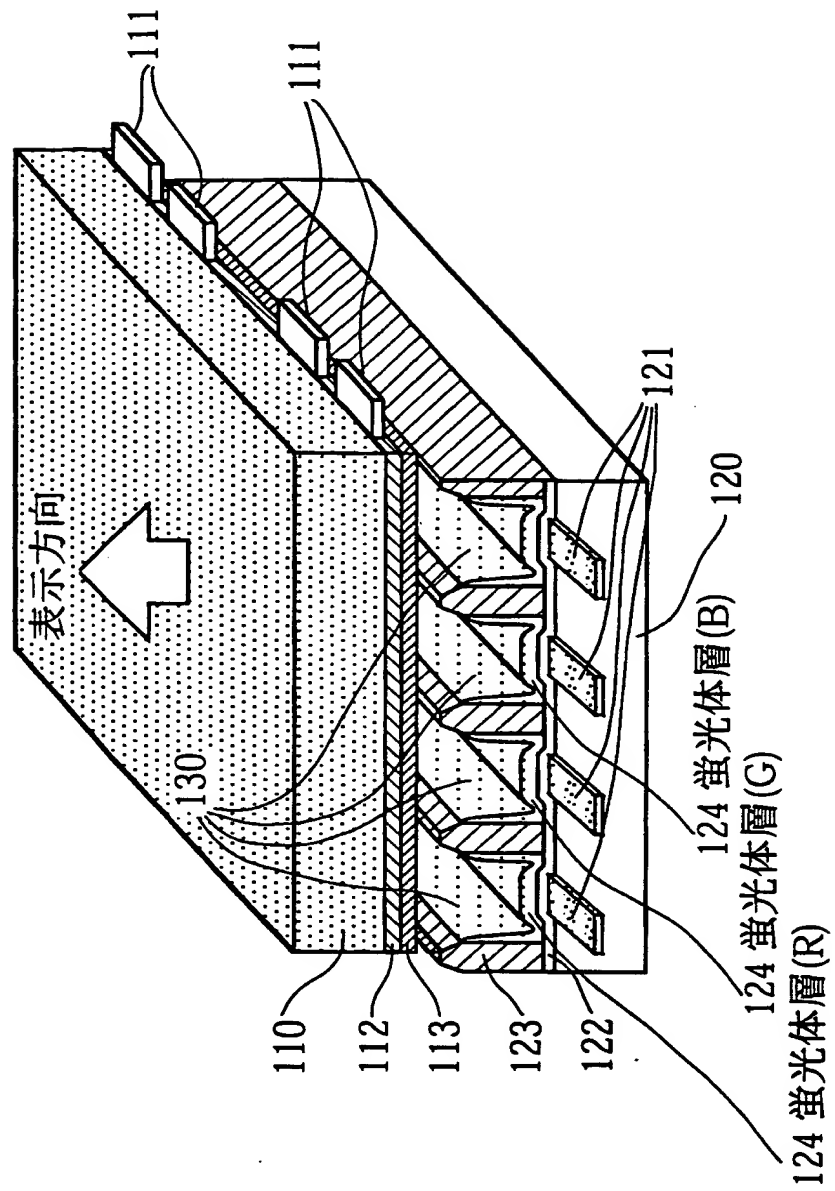


図8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01J9/26, 9/38-40, 11/02, 17/49

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01J9/38, 11/00-11/02, 17/49

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 57-013649, A (Fujitsu Limited), 23 January, 1982 (23.01.82), Full text; all drawings (Family: none)	1-47
Y	JP, 9-251839, A (Chugai Ro Co. Ltd.), 22 September, 1997 (22.09.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-47
Y	JP, 10-334816, A (Okaya Electric Ind. Co., Ltd.), 18 December, 1998 (18.12.98), Full text; all drawings (Family: none)	5-8, 23, 24, 35, 36
PX	JP, 11-285628, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 19 October, 1999 (19.10.99), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 9, 10, 41-47
A	JP, 5-342991, A (Fujitsu Limited), 24 December, 1993 (24.12.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-47

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

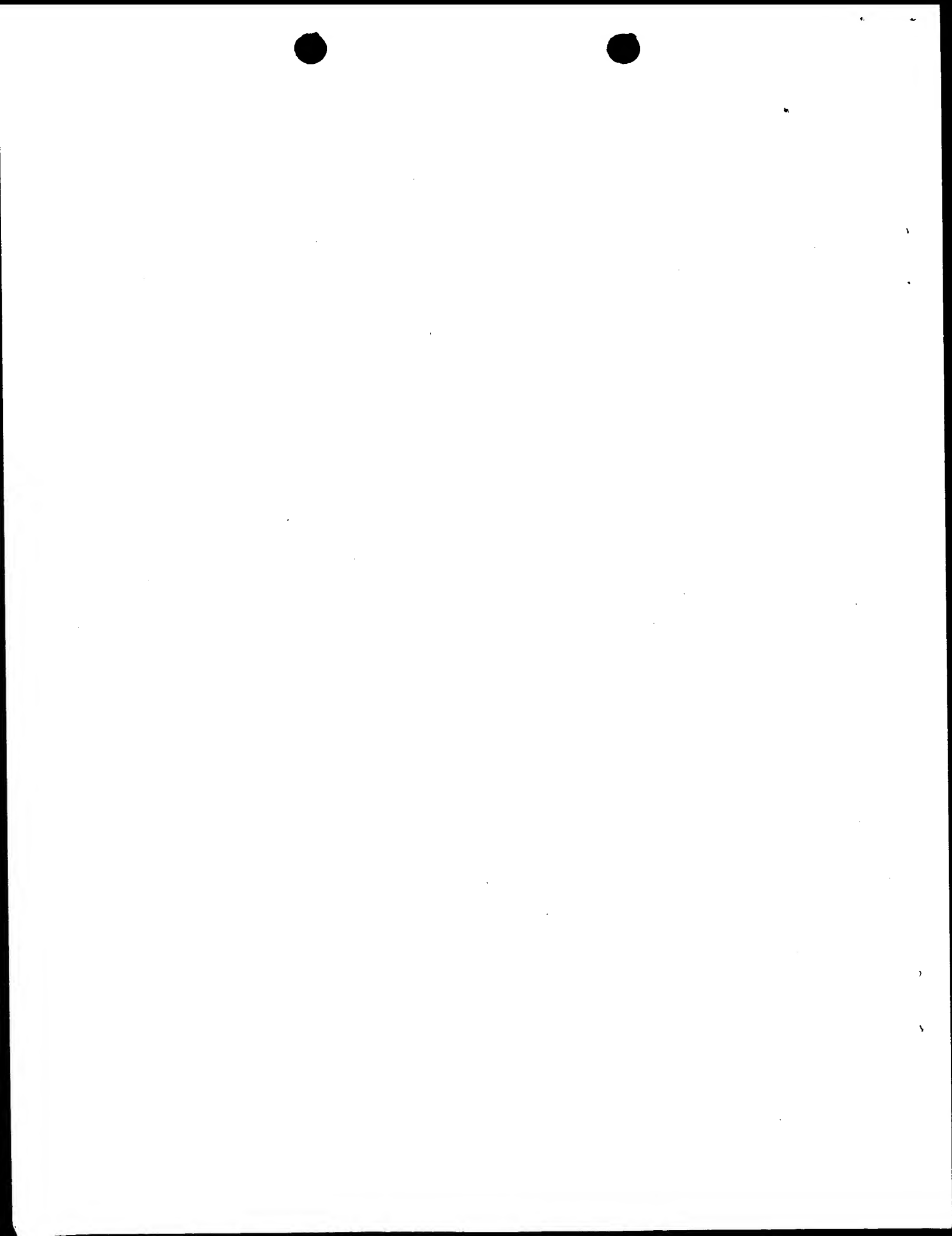
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 August, 2000 (15.08.00)Date of mailing of the international search report
29 August, 2000 (29.08.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01J9/26, 9/38~40, 11/02, 17/49

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01J9/38, 11/00~11/02, 17/49

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926~1996年

日本国公開実用新案公報 1971~2000年

日本国登録実用新案公報 1994~2000年

日本国実用新案登録公報 1996~2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 57-013649, A (富士通株式会社), 23.1月1982 (23.01.82) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1~47
Y	J P, 9-251839, A (中外炉株式会社), 22.9月1997 (22.09.97) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1~47
Y	J P, 10-334816, A (岡谷電機産業株式会社), 18.12月1998 (18.12.98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	5~8, 23, 24, 35, 36

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.08.00

国際調査報告の発送日

29.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大森伸一

2G

9229

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	JP, 11-285628, A (松下電器産業株式会社), 19.10月1999 (19.10.99) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 9, 10, 41~47
A	JP, 5-342991, A (富士通株式会社), 24.12月1993 (24.12.93) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1~47